

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月14日

出願番号

Application Number:

特願2002-236250

[ ST.10/C ]:

[JP2002-236250]

出願人

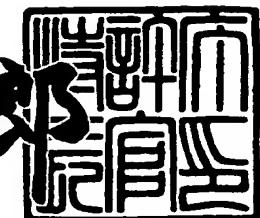
Applicant(s):

株式会社リコー

2003年 6月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一



出証番号 出証特2003-3046310

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0202982  
【提出日】 平成14年 8月14日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G03G 15/01  
【発明の名称】 画像形成装置  
【請求項の数】 30  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 木船 英明  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 柳川 信之  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006747  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
【氏名又は名称】 株式会社リコー  
【代表者】 桜井 正光  
【代理人】  
【識別番号】 100093920  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小島 俊郎  
【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 特願2002- 39258  
【出願日】 平成14年 2月15日  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 055963  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808449

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転駆動される画像担持体の周囲に当該画像担持体に対向するとともに相隣り合った状態で、当該画像担持体の潜像をそれぞれ異なる色の現像剤で可視像化する2つの現像手段が配設された画像形成ユニットを少なくとも1つ備え、当該各画像形成ユニットが、当該2つの現像手段を切り換えて前記画像担持体に順次2つの色で当該画像担持体の潜像を可視像化し、当該画像担持体上の可視像を中間転写体に転写し、当該中間転写体上の転写像を転写紙に転写して記録像を形成する画像形成装置において、前記2つの現像手段は、前記画像担持体の回転軸と平行な支持軸を中心に回転可能に1つの現像ユニットに配設され、前記画像形成ユニットは、当該現像ユニットを前記画像担持体の回転軸と略平行な回動軸を中心に回動可能に支持し、当該現像ユニットを前記画像形成ユニットに対して、所定の回動角だけ回動して、前記2つの現像手段のうちの一方の現像手段と前記画像担持体との間隔を現像状態の位置に切り換える現像機能切換手段を備え、当該現像機能切換手段は、前記現像ユニットを回動方向に駆動する回動駆動手段と、前記現像ユニットの回動位置を規定する回動位置規定手段と、を有し、当該回動位置規定手段が、前記現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設けられていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記画像形成装置は、前記現像ユニットの回動軸が当該現像ユニットの重心近傍を通る軸であることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記回動位置規定手段は、前記現像手段の回転軸と同一回転軸上に回転自在に支持され、その外周が前記画像担持体に当接するローラ部材であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記回動位置規定手段は、前記画像担持体の回転軸と同一回転軸上に回転自在に支持され、その外周が前記現像手段に当接するローラ部材であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記回動位置規定手段は、前記現像ユニットの回動を規定す

る位置を調整する調整機構を備えていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記現像機能切換手段は、前記現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられ、当該現像ユニットの回動軸と平行な回転軸を有する偏芯カムと、当該現像ユニットの回動軸方向両端近傍のそれぞれに当該現像ユニットと一緒に形成されたカム当接面と、を備え、前記偏芯カムが回転して当該カム当接面を付勢して、前記現像ユニットを回動方向に駆動するとともに、前記偏心カムの回転を停止する位置で、当該現像ユニットの回動位置を規定することを特徴とする請求項1または請求項2記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けた偏心カムが当接するカム当接面は、現像手段と同一回転軸上に回転自在に支持されるとともに外周が前記偏心カムに当接するローラ部材であることを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記偏心カムは、前記ローラ部材が嵌合する案内溝を形成する2つのカム面を有することを特徴とする請求項7記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記偏心カムは、前記一方及び他方の現像手段に回転自在に支持されたそれぞれのローラ部材に当接するカム面を有することを特徴とする請求項7記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けた偏心カムは、画像担持体と同一回転軸上に回転自在に支持されていることを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられた前記偏心カムのうち、一端側に設けられた前記偏心カムが、当該一端側のカム当接面に当接して、前記現像ユニットの回動位置を規定する偏心カム回転停止位置において、他端側に設けられた前記偏心カムの前記他端側のカム当接面との当接状態を調整する調整機構を備えていることを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられた前記偏心カムのうち、一端側に設けられた前記偏心カムが、当該一端側の前記カム当

接面に当接して、前記現像ユニットの回動位置を規定する偏心カム回転停止位置において、前記他端側のカム当接面の当該他端側に設けられた前記偏心カムとの当接状態を調整する調整機構を備えていることを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記現像ユニットの回動軸方向両端近傍のそれぞれに当該現像ユニットと一体に形成された前記カム当接面は、前記偏心カムのカム面を狭持する状態で2つ形成されていることを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【請求項14】 前記現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられ、当該現像ユニットの回動軸と平行な回転軸を有する前記偏芯カムのうち一方の偏心カムの当該回転軸に対する偏心量及び偏心の位相を調整する調整機構を備えていることを特徴とする請求項6または請求項13に記載の画像形成装置。

【請求項15】 前記現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられ、当該現像ユニットの回動軸と平行な回転軸を有する前記偏芯カムのうち一方の偏心カムの当該回転軸に対する偏心量を調整する偏心量調整機構を備え、他方の偏心カムの当該回転軸に対する偏心の位相を調整する位相調整機構を備えていることを特徴とする請求項6または請求項13に記載の画像形成装置。

【請求項16】 前記現像機能切換手段は、前記偏心カムを回転駆動するステッピングモータを備え、前記画像形成装置は、前記現像手段切換時に、前記ステッピングモータの駆動ステップ数を設定して、前記現像ユニットの回動を規定する規定位置を設定することを特徴とする請求項6～請求項15のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項17】 前記現像手段切換時に、当該現像手段の動作の基準となる現像ユニットの回動位置を検出する検出手段を備え、当該検出手段の回動位置検出結果に基づいて、前記ステッピングモータの駆動ステップ数を設定することを特徴とする請求項16記載の画像形成装置。

【請求項18】 前記画像形成における現像剤濃度、帯電電位、露光電位等の画像形成プロセス条件を検出するプロセス検出手段を備え、当該プロセス検出手段の検出結果に基づいて、前記ステッピングモータの駆動ステップ数を設定す

ることを特徴とする請求項16記載の画像形成装置。

【請求項19】 温度、湿度等の環境条件を検出する環境条件検出手段を備え、当該環境条件検出手段の検出結果に基づいて、前記ステッピングモータの駆動ステップ数を設定することを特徴とする請求項16記載の画像形成装置。

【請求項20】 カラー画像、白黒画像、写真画像等の画像形成モードを設定するモード設定手段を備え、当該モード設定手段で設定された画像形成モードに基づいて、前記ステッピングモータの駆動ステップ数を設定することを特徴とする請求項16記載の画像形成装置。

【請求項21】 前記現像手段の回転軸と前記画像担持体の回転軸との間隔を検出する間隔検出手段を備え、当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、前記現像ユニットの回動位置を規定することを特徴とする請求項1～請求項20のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項22】 前記間隔検出手段は、前記現像手段の表面と前記画像担持体の表面の間隔を検出することを特徴とする請求項21記載の画像形成装置。

【請求項23】 前記間隔検出手段は、前記現像手段の回転軸と前記画像担持体の回転軸の間隔を検出する検出手段を、前記現像ユニット回動軸方向両端近傍に設けたことを特徴とする請求項21記載の画像形成装置。

【請求項24】 前記現像ユニットを回動方向に駆動する前記回動駆動手段は、当該現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設けられ、当該各回転駆動手段が当該現像ユニットの回動規定位置を制御することを特徴とする請求項1～請求項23のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項25】 前記現像手段の回転軸と前記画像担持体の回転軸との間隔を検出する間隔検出手段が当該現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設けられており、当該現像ユニットの回動軸方向一端側の当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、当該現像ユニットの回動軸方向一端側に設けられた前記回転駆動手段による当該現像ユニットの回動位置を制御し、当該現像ユニットの回動軸方向他端側の当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、当該現像ユニットの回動軸方向他端側に設けられた前記回転駆動手段による当該現像ユニットの回動位置を制御することを特徴とする請求項24記載の画像形成装置。

【請求項26】 前記間隔検出手段は、前記現像手段の表面と前記画像担持体の表面の間隔を検出することを特徴とする請求項25記載の画像形成装置。

【請求項27】 前記現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けた偏心カムは、画像担持体と同一回転軸上に回転自在に支持されていることを特徴とする請求項26記載の画像形成装置。

【請求項28】 前記画像形成における現像剤濃度、帯電電位、露光電位等の画像形成プロセス条件を検出するプロセス検出手段を備え、当該プロセス検出手段の検出した画像形成プロセス条件に基づいて、前記間隔検出手段の検出信号目標値を設定することを特徴とする請求項21から請求項23、請求項25または請求項26のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項29】 温度、湿度等の環境条件を検出する環境条件検出手段を備え、当該環境条件検出手段の検出した環境条件に基づいて、前記間隔検出手段の検出信号目標値を設定することを特徴とする請求項21から請求項23、請求項25または請求項26のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項30】 カラー画像、白黒画像、写真画像等の画像形成モードを設定するモード設定手段を備え、当該モード設定手段で設定された画像形成モードに基づいて、前記間隔検出手段の検出信号目標値を設定することを特徴とする請求項21から請求項23、請求項25または請求項26のいずれかに記載の画像形成装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は画像形成装置に関し、詳細には同一の画像担持体に形成された潜像を複数の現像ローラにより切り換えて現像する画像形成装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

同一の画像担持体の潜像を複数の色で可視化するために、画像担持体の周囲に少なくとも2個以上の現像装置を配置した画像形成装置においては、現像を終えた現像装置から別の現像装置による現像へと現像の切り換え動作を行なう際に、

現像を終えた現像装置を、当該現像装置の現像剤が現像位置に搬送されることを防止するために、現像状態と非現像状態とを切り換える必要がある。

## 【0003】

このような画像形成装置としては、例えば、従来、内部に磁石を有し現像剤を回転方向に搬送して現像位置に導き現像を行う現像ローラ、および現像剤を前記現像位置に導くことを止めるために前記現像ローラ上の現像剤の搬送を遮断する現像剤遮断手段とを具備する現像装置を具備し、1つの感光体に前記現像装置を複数配設し、前記感光体の回転方向上流側の現像装置の現像位置で現像した後に下流側の現像装置で現像を行う画像形成装置において、前記上流側の現像装置において、現像剤遮断手段による遮断開始から所定時間経過後に現像ローラの回転を停止する停止手段と、前記現像剤遮断手段で遮断開始した際に前記現像位置に對面した前記感光体の位置（以下、遮断開始位置）から、遮断開始後に前記現像ローラが回転することにより前記現像ローラ上の現像剤が現像装置内に回収された際に前記現像位置に對面した前記感光体の位置（以下、回収完了位置）までの間を、非現像開始領域とし、前記下流側の現像装置において、前記非現像開始領域を経過した後に現像を開始させる現像開始指令手段とを具備した画像形成装置が提案されている（特開平11-338257号公報参照）。

## 【0004】

すなわち、この従来の画像形成装置は、遮断時の感光体への現像剤の不測の飛散が生じることを防止し、かつ混色を防止して、画像品質を向上させようとしている。

## 【0005】

また、本出願人は、先に、回転する同一の画像担持体の潜像を任意の色で可視像化する現像手段と、上記任意の色と異なる色で可視像化するもう1つの現像手段をそれぞれ上記画像担持体の外周に対向して隣合う関係で配置し、色の切り換えに際し、上記画像担持体の回転中に上記現像手段の何れか一方の現像手段から他方の現像手段に現像機能の切り換えを行ない、順次2つの色で可視像化する画像形成方法であって、上記2つの現像手段について、上記画像担持体の回転方向で上流側の現像手段から現像を開始し、次に下流側の現像手段により現像を行な

う画像形成方法とこの画像形成方法を利用した画像形成装置を提案している（特開平11-125968号公報参照）。

## 【0006】

すなわち、この従来の画像形成装置及び方法は、現像手段の切り換えに与えられた時間を大きくとることのできる方法、手段を明らかにし、画像処理速度を可及的に早め、または、現像手段の切り換えに必要な時間に幅をもたせて、切り換え手段に選択の幅を持たせようとしている。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の画像形成装置にあっては、現像手段の切り換えを行う機構が複雑で大がかりであり、画像形成装置が大型化するとともに、コストが高くつくという恐れがあった。

## 【0008】

また、より一層現像ギャップを高精度に調整して、画像品質を向上させる上で、改良の必要があった。

## 【0009】

そこで、請求項1記載の発明は、回転駆動される画像担持体の周囲に当該画像担持体に対向するとともに相隣り合った状態で、当該画像担持体の潜像をそれぞれ異なる色の現像剤で可視像化する2つの現像手段が配設された画像形成ユニットを少なくとも1つ備え、当該各画像形成ユニットが、当該2つの現像手段を切り換えて画像担持体に順次2つの色で当該画像担持体の潜像を可視像化するに際して、2つの現像手段を、画像担持体の回転軸と平行な支持軸を中心に回転可能に1つの現像ユニットに配設し、当該現像ユニットを画像担持体の回転軸と略平行な回動軸を中心に回動可能に画像形成ユニットに支持させ、当該現像ユニットを画像形成ユニットに対して、所定の回動角だけ回動して、2つの現像手段のうちの一方の現像手段と画像担持体との間隔を現像状態の位置に切り換える現像機能切換手段を設け、当該現像機能切換手段を、現像ユニットを回動方向に駆動する回動駆動手段と、現像ユニットの回動位置を規定する回動位置規定手段と、を有したものとし、当該回動位置規定手段を、現像ユニットの回動軸方向の両端近

傍にそれぞれ設けることにより、現像を行っている現像手段以外の現像手段を画像担持体に対して非現像状態にする現像機能切換手段を単純なものとするとともに、現像ギャップを高精度に設定し、構成を簡素で小型かつ安価なものとするとともに、出力画像を高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

#### 【0010】

請求項2記載の発明は、現像ユニットの回動軸を当該現像ユニットの重心近傍を通る軸とすることにより、現像ギャップを高精度なものとし、出力画像をより高画質化するとともに、現像ユニットの回動駆動機構を小型化、低コスト化して消費電力を削減することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

#### 【0011】

請求項3記載の発明は、回動位置規定手段を、現像手段の回転軸と同一回転軸上に回転自在に支持され、その外周が画像担持体に当接するローラ部材とすることにより、現像ギャップを高精度に維持するのに必要な、高精度な部品の点数を削減し、より安価で、出力画像を高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

#### 【0012】

請求項4記載の発明は、回動位置規定手段を、画像担持体の回転軸と同一回転軸上に回転自在に支持され、その外周が現像手段に当接するローラ部材とすることにより、現像ギャップを高精度に維持するのに必要な、高精度な部品の点数を削減し、より安価で、出力画像を高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

#### 【0013】

請求項5記載の発明は、回動位置規定手段を、現像ユニットの回動を規定する位置を調整する調整機構を備えたものとすることにより、高精度な部品を用いることなく、現像ギャップを高精度に維持し、より一層安価で、出力画像を高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

#### 【0014】

請求項6記載の発明は、現像機能切換手段を、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設け、当該現像ユニットの回動軸と平行な回転軸を有する偏芯カムと、当該現像ユニットの回動軸方向両端近傍のそれぞれに当該現像ユニットと一体に形成されたカム当接面と、を備え、偏芯カムが回転して当該カム当接面を付勢して、現像ユニットを回動方向に駆動するとともに、偏心カムの回転を停止する位置で、当該現像ユニットの回動位置を規定するものとすることにより、より一層単純な構成で現像ギャップを高精度に維持し、構成をより一層簡素で、より一層小型かつより一層安価なものとするとともに、出力画像を高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

#### 【0015】

請求項7記載の発明において、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けた偏心カムが当接するカム当接面は、現像手段と同一回転軸上に回転自在に支持されるとともに外周が前記偏心カムに当接するローラ部材であることにより、より一層小型かつより一層安価なものとするとともに、出力画像を高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

#### 【0016】

請求項8記載の発明において、偏心カムは、ローラ部材が嵌合する案内溝を形成する2つのカム面を有することにより、より一層小型かつより一層安価なものとするとともに、出力画像を高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

#### 【0017】

請求項9記載の発明において、偏心カムは、一方及び他方の現像手段に回転自在に支持されたそれぞれのローラ部材に当接するカム面を有することにより、より一層小型かつより一層安価なものとするとともに、出力画像を高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

#### 【0018】

請求項10記載の発明において、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けた偏心カムは、画像担持体と同一回転軸上に回転自在に支持されていることにより、より一層小型かつより一層安価なものとするとともに、出力画像を高画質化す

ることのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

【0019】

請求項11記載の発明は、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられた偏心カムのうち、一端側に設けられた偏心カムが、当該一端側のカム当接面に当接して、現像ユニットの回動位置を規定する偏心カム回転停止位置において、他端側に設けられた偏心カムの他端側のカム当接面との当接状態を調整する調整機構を設けることにより、より単純な構成で現像ギャップをさらに高精度に維持し、構成をより一層簡素で、より一層小型かつより一層安価なものとするとともに、出力画像をより一層高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

【0020】

請求項12記載の発明は、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられた偏心カムのうち、一端側に設けられた偏心カムが、当該一端側のカム当接面に当接して、現像ユニットの回動位置を規定する偏心カム回転停止位置において、他端側のカム当接面の当該他端側に設けられた偏心カムとの当接状態を調整する調整機構を設けることにより、より単純な構成で現像ギャップをさらに高精度に維持し、構成をより一層簡素で、より一層小型かつより一層安価なものとするとともに、出力画像をより一層高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

【0021】

請求項13記載の発明は、現像ユニットの回動軸方向両端近傍のそれぞれに当該現像ユニットと一体に形成されたカム当接面を、偏心カムのカム面を狭持する状態で2つ形成することにより、現像ギャップをより一層高精度に維持し、出力画像をより一層高画質化するとともに、より一層小型安価で、消費電力を削減することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

【0022】

請求項14記載の発明は、現像ユニットの回動軸と平行な回転軸を有する偏芯カムのうち一方の偏心カムの当該回転軸に対する偏心量及び偏心の位相を調整する調整機構を現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けることにより、現像ギャ

ップを低成本の部品で高精度に維持し、より一層安価で高画質の出力画像を得ることのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

## 【0023】

請求項15記載の発明は、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられ、当該現像ユニットの回動軸と平行な回軸軸を有する偏芯カムのうち一方の偏芯カムの当該回軸軸に対する偏心量を調整する偏心量調整機構を設け、他方の偏芯カムの当該回軸軸に対する偏心の位相を調整する位相調整機構を設けることにより、現像ギャップを低成本の部品で省スペースにかつ確実に高精度に維持し、信頼性が良好で、かつ、より一層安価でより一層高画質の出力画像を得ることのできる小型の画像形成装置を提供することを目的としている。

## 【0024】

請求項16記載の発明は、現像機能切換手段を、偏芯カムを回転駆動するステッピングモータを備えたものとし、現像手段切換時に、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定して、現像ユニットの回動を規定する規定位置を設定することにより、現像ギャップを簡単にかつより高精度に維持し、出力画像をより一層高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

## 【0025】

請求項17記載の発明は、現像手段切換時に、現像手段の動作の基準となる回動位置を検出する検出手段を設け、当該検出手段の回動位置検出結果に基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定することにより、現像ギャップをより簡単にかつより高精度に維持し、より小型でかつ出力画像をより一層高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

## 【0026】

請求項18記載の発明は、画像形成における現像剤濃度、帯電電位、露光電位等の画像形成プロセス条件を検出するプロセス検出手段を設け、当該プロセス検出手段の検出結果に基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定することにより、プロセス条件に応じて常に最適な現像ギャップを維持し、より一層高画質の出力画像を得ることのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

【0027】

請求項19記載の発明は、温度、湿度等の環境条件を検出する環境条件検出手段を設け、当該環境条件検出手段の検出結果に基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定することにより、現像切換動作を、環境条件の変化に応じて常に最適な現像ギャップを維持し、より一層高画質の出力画像を得ることのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

【0028】

請求項20記載の発明は、カラー画像、白黒画像、写真画像等の画像形成モードを設定するモード設定手段を設け、当該モード設定手段で設定された画像形成モードに基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定することにより、画像形成モード、すなわち、出力画像の形態に応じて、常に最適な現像ギャップを設定し、出力画像を大幅に高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

【0029】

請求項21記載の発明は、現像手段の回転軸と画像担持体の回転軸との間隔を検出する間隔検出手段を設け、当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、現像ユニットの回動位置を規定することにより、現像ギャップをより一層高精度に維持し、出力画像をより一層高画質化するとともに、小型で、信頼性の良好な画像形成装置を提供することを目的としている。

【0030】

請求項22記載の発明は、間隔検出手段を、現像手段の表面と画像担持体の表面の間隔を検出するものとすることにより、現像ギャップをより一層高精度に維持し、出力画像をより一層高画質化することができるとともに、小型化で信頼性の良好な画像形成装置を提供することを目的としている。

【0031】

請求項23記載の発明は、間隔検出手段を、現像手段の回転軸と画像担持体の回転軸の間隔を検出する検出手段を、現像ユニット回動軸方向両端近傍に設けたことにより、現像ギャップをより一層高精度に維持し、出力画像をより一層高画質化することができるとともに、小型化で信頼性の良好な画像形成装置を提供す

ることを目的としている。

#### 【0032】

請求項24記載の発明は、現像ユニットを回動方向に駆動する回動駆動手段を、当該現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設け、当該各回転駆動手段が当該現像ユニットの回動規定位置を制御することにより、2つの現像ローラと感光体ドラムの平行関係を、低成本の部品で、省スペースかつ確実に実現し、より一層安価かつ小型で、より一層信頼性の良好な画像形成装置を提供することを目的としている。

#### 【0033】

請求項25記載の発明は、現像手段の回転軸と画像担持体の回転軸との間隔を検出する間隔検出手段を現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設け、当該現像ユニットの回動軸方向一端側の当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、当該現像ユニットの回動軸方向一端側に設けられた回転駆動手段による当該現像ユニットの回動位置を制御し、当該現像ユニットの回動軸方向他端側の当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、当該現像ユニットの回動軸方向他端側に設けられた回転駆動手段による当該現像ユニットの回動位置を制御することにより、2つの現像ローラと感光体ドラムの平行関係を、低成本の部品で、省スペースかつ確実に維持し、より一層安価かつ小型で、より一層信頼性の良好な画像形成装置を提供することを目的としている。

#### 【0034】

請求項26記載の発明は、間隔検出手段を、現像手段の表面と画像担持体の表面の間隔を検出するものとすることにより、2つの現像手段と画像担持体の平行関係を、低成本の部品で、省スペースかつより確実に維持し、より一層安価かつ小型で、より一層信頼性の良好な画像形成装置を提供することを目的としている。

#### 【0035】

請求項27記載の発明において、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けた偏心カムは、画像担持体と同一回転軸上に回転自在に支持されていることにより、低成本の部品で、省スペースかつより確実に維持し、より一層安価かつ小型

で、より一層信頼性の良好な画像形成装置を提供することを目的としている。

【0036】

請求項28記載の発明は、画像形成における現像剤濃度、帯電電位、露光電位等の画像形成プロセス条件を検出するプロセス検出手段を設け、当該プロセス検出手段の検出した画像形成プロセス条件に基づいて、間隔検出手段の検出信号目標値を設定することにより、プロセス条件の変化に応じて、常に最適な現像ギャップをより正確に維持し、出力画像をより一層大幅に高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

【0037】

請求項29記載の発明は、温度、湿度等の環境条件を検出する環境条件検出手段を設け、当該環境条件検出手段の検出した環境条件に基づいて、間隔検出手段の検出信号目標値を設定することにより、環境条件の変化に応じて、常に最適な現像ギャップをより正確に維持し、出力画像をより一層大幅に高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

【0038】

請求項30記載の発明は、カラー画像、白黒画像、写真画像等の画像形成モードを設定するモード設定手段を設け、当該モード設定手段で設定された画像形成モードに基づいて、間隔検出手段の検出信号目標値を設定することにより、画像形成モード、すなわち、出力画像形態に応じて、常に最適な現像ギャップをより正確に設定し、出力画像をより一層大幅に高画質化することのできる画像形成装置を提供することを目的としている。

【0039】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明の画像形成装置は、回転駆動される画像担持体の周囲に当該画像担持体に対向するとともに相隣り合った状態で、当該画像担持体の潜像をそれぞれ異なる色の現像剤で可視像化する2つの現像手段が配設された画像形成ユニットを少なくとも1つ備え、当該各画像形成ユニットが、当該2つの現像手段を切り換えて画像担持体に順次2つの色で当該画像担持体の潜像を可視像化し、当該画像担持体上の可視像を中間転写体に転写し、当該中間転写体上の転写像

を転写紙に転写して記録像を形成する画像形成装置において、2つの現像手段は、画像担持体の回転軸と平行な支持軸を中心に回転可能に1つの現像ユニットに配設され、画像形成ユニットは、当該現像ユニットを画像担持体の回転軸と略平行な回動軸を中心に回動可能に支持し、当該現像ユニットを画像形成ユニットに対し、所定の回動角だけ回動して、2つの現像手段のうちの一方の現像手段と画像担持体との間隔を現像状態の位置に切り換える現像機能切換手段を備え、当該現像機能切換手段は、現像ユニットを回動方向に駆動する回動駆動手段と、現像ユニットの回動位置を規定する回動位置規定手段と、を有し、当該回動位置規定手段が、現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設けられていることにより、上記目的を達成している。

## 【0040】

上記構成によれば、回転駆動される画像担持体の周囲に当該画像担持体に対向するとともに相隣り合った状態で、当該画像担持体の潜像をそれぞれ異なる色の現像剤で可視像化する2つの現像手段が配設された画像形成ユニットを少なくとも1つ備え、当該各画像形成ユニットが、当該2つの現像手段を切り換えて画像担持体に順次2つの色で当該画像担持体の潜像を可視像化するに際して、2つの現像手段を、画像担持体の回転軸と平行な支持軸を中心に回転可能に1つの現像ユニットに配設し、当該現像ユニットを画像担持体の回転軸と略平行な回動軸を中心に回動可能に画像形成ユニットに支持させ、当該現像ユニットを画像形成ユニットに対して、所定の回動角だけ回動して、2つの現像手段のうちの一方の現像手段と画像担持体との間隔を現像状態の位置に切り換える現像機能切換手段を設け、当該現像機能切換手段を、現像ユニットを回動方向に駆動する回動駆動手段と、現像ユニットの回動位置を規定する回動位置規定手段と、を有したものとし、当該回動位置規定手段を、現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設けているので、現像を行っている現像手段以外の現像手段を画像担持体に対して非現像状態にする現像機能切換手段を単純なものとするとともに、現像ギャップを高精度に設定することができ、構成を簡素で小型かつ安価なものとするとができるとともに、出力画像を高画質化することができる。

## 【0041】

この場合、例えば、請求項2に記載するように、画像形成装置は、現像ユニットの回動軸が当該現像ユニットの重心近傍を通る軸であってもよい。

【0042】

上記構成によれば、現像ユニットの回動軸を当該現像ユニットの重心近傍を通る軸としているので、現像ギャップを高精度なものとすることができます、出力画像をより高画質化することができるとともに、現像ユニットの回動駆動機構を小型化、低コスト化して消費電力を削減することができる。

【0043】

また、例えば、請求項3に記載するように、回動位置規定手段は、現像手段の回転軸と同一回転軸上に回転自在に支持され、その外周が画像担持体に当接するローラ部材であってもよい。

【0044】

上記構成によれば、回動位置規定手段を、現像手段の回転軸と同一回転軸上に回転自在に支持され、その外周が画像担持体に当接するローラ部材としているので、現像ギャップを高精度に維持するのに必要な、高精度な部品の点数を削減することができ、より安価で、出力画像を高画質化することができる。

【0045】

さらに、例えば、請求項4に記載するように、回動位置規定手段は、画像担持体の回転軸と同一回転軸上に回転自在に支持され、その外周が現像手段に当接するローラ部材であってもよい。

【0046】

上記構成によれば、回動位置規定手段を、画像担持体の回転軸と同一回転軸上に回転自在に支持され、その外周が現像手段に当接するローラ部材としているので、現像ギャップを高精度に維持するのに必要な、高精度な部品の点数を削減することができ、より安価で、出力画像を高画質化することができる。

【0047】

また、例えば、請求項5に記載するように、回動位置規定手段は、現像ユニットの回動を規定する位置を調整する調整機構を備えていてもよい。

【0048】

上記構成によれば、回動位置規定手段を、現像ユニットの回動を規定する位置を調整する調整機構を備えたものとしているので、高精度な部品を用いることなく、現像ギャップを高精度に維持することができ、より一層安価で、出力画像を高画質化することができる。

## 【0049】

さらに、例えば、請求項6に記載するように、現像機能切換手段は、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられ、当該現像ユニットの回動軸と平行な回転軸を有する偏芯カムと、当該現像ユニットの回動軸方向両端近傍のそれぞれに当該現像ユニットと一緒に形成されたカム当接面と、を備え、偏芯カムが回転して当該カム当接面を付勢して、現像ユニットを回動方向に駆動するとともに、偏心カムの回転を停止する位置で、当該現像ユニットの回動位置を規定するものであってよい。

## 【0050】

上記構成によれば、現像機能切換手段を、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設け、当該現像ユニットの回動軸と平行な回転軸を有する偏芯カムと、当該現像ユニットの回動軸方向両端近傍のそれぞれに当該現像ユニットと一緒に形成されたカム当接面と、を備え、偏芯カムが回転して当該カム当接面を付勢して、現像ユニットを回動方向に駆動するとともに、偏心カムの回転を停止する位置で、当該現像ユニットの回動位置を規定するものとしているので、より一層単純な構成で現像ギャップを高精度に維持することができ、構成をより一層簡素で、より一層小型かつより一層安価なものとするとことができるとともに、出力画像を高画質化することができる。

## 【0051】

例えば、請求項7に記載するように、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けた偏心カムが当接するカム当接面は、現像手段と同一回転軸上に回転自在に支持されるとともに外周が偏心カムに当接するローラ部材であるものであってよい。

## 【0052】

また、例えば、請求項8に記載するように、偏心カムは、ローラ部材が嵌合す

る案内溝を形成する2つのカム面を有するものであってもよい。

【0053】

更に、請求項9に記載するように、偏心カムは、一方及び他方の現像手段に回転自在に支持されたそれぞれのローラ部材に当接するカム面を有するものであってもよい。

【0054】

また、例えば、請求項10に記載するように、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けた偏心カムは、画像保持体と同一回転軸上に回転自在に支持されているものであってもよい。

【0055】

また、例えば、請求項11に記載するように、画像形成装置は、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられた前記偏心カムのうち、一端側に設けられた前記偏心カムが、当該一端側のカム当接面に当接して、現像ユニットの回動位置を規定する偏心カム回転停止位置において、他端側に設けられた偏心カムの他端側のカム当接面との当接状態を調整する調整機構を備えていてもよい。

【0056】

上記構成によれば、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられた偏心カムのうち、一端側に設けられた偏心カムが、当該一端側のカム当接面に当接して、現像ユニットの回動位置を規定する偏心カム回転停止位置において、他端側に設けられた偏心カムの他端側のカム当接面との当接状態を調整する調整機構を設けているので、より単純な構成で現像ギャップをさらに高精度に維持することができ、構成をより一層簡素で、より一層小型かつより一層安価なものとすることができるとともに、出力画像をより一層高画質化することができる。

【0057】

さらに、例えば、請求項12に記載するように、画像形成装置は、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられた前記偏心カムのうち、一端側に設けられた偏心カムが、当該一端側の前記カム当接面に当接して、現像ユニットの回動位置を規定する偏心カム回転停止位置において、他端側のカム当接面の当該他端側に設けられた偏心カムとの当接状態を調整する調整機構を備えていてもよい。

## 【0058】

上記構成によれば、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられた偏心カムのうち、一端側に設けられた偏心カムが、当該一端側のカム当接面に当接して、現像ユニットの回動位置を規定する偏心カム回転停止位置において、他端側のカム当接面の当該他端側に設けられた偏心カムとの当接状態を調整する調整機構を設けているので、より単純な構成で現像ギャップをさらに高精度に維持することができ、構成をより一層簡素で、より一層小型かつより一層安価なものとすることができるとともに、出力画像をより一層高画質化することができる。

## 【0059】

また、例えば、請求項13に記載するように、現像ユニットの回動軸方向両端近傍のそれぞれに当該現像ユニットと一体に形成されたカム当接面は、偏心カムのカム面を狭持する状態で2つ形成されていてもよい。

## 【0060】

上記構成によれば、現像ユニットの回動軸方向両端近傍のそれぞれに当該現像ユニットと一体に形成されたカム当接面を、偏心カムのカム面を狭持する状態で2つ形成しているので、現像ギャップをより一層高精度に維持することができ、出力画像をより一層高画質化することができるとともに、より一層小型安価なものとすることができ、かつ、消費電力を削減することができる。

## 【0061】

さらに、例えば、請求項14に記載するように、画像形成装置は、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられ、当該現像ユニットの回動軸と平行な回転軸を有する偏芯カムのうち一方の偏心カムの当該回転軸に対する偏心量及び偏心の位相を調整する調整機構を備えていてもよい。

## 【0062】

上記構成によれば、現像ユニットの回動軸と平行な回転軸を有する偏芯カムのうち一方の偏心カムの当該回転軸に対する偏心量及び偏心の位相を調整する調整機構を現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けているので、現像ギャップを低成本の部品で高精度に維持することができ、より一層安価なものとできることができるとともに、高画質の出力画像を得ることができる。

## 【0063】

また、例えば、請求項15に記載するように、画像形成装置は、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられ、当該現像ユニットの回動軸と平行な回転軸を有する偏芯カムのうち一方の偏芯カムの当該回転軸に対する偏心量を調整する偏心量調整機構を備え、他方の偏芯カムの当該回転軸に対する偏心の位相を調整する位相調整機構を備えていてもよい。

## 【0064】

上記構成によれば、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられ、当該現像ユニットの回動軸と平行な回転軸を有する偏芯カムのうち一方の偏芯カムの当該回転軸に対する偏心量を調整する偏心量調整機構を設け、他方の偏芯カムの当該回転軸に対する偏心の位相を調整する位相調整機構を設けているので、現像ギャップを低コストの部品で省スペースにかつ確実に高精度に維持することができ、信頼性が良好で、かつ、より一層小型・安価なものとするとともに、より一層高画質の出力画像を得ることができる。

## 【0065】

さらに、例えば、請求項16に記載するように、現像機能切換手段は、偏芯カムを回転駆動するステッピングモータを備え、画像形成装置は、現像手段切換時に、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定して、現像ユニットの回動を規定する規定位置を設定するものであってもよい。

## 【0066】

上記構成によれば、現像機能切換手段を、偏芯カムを回転駆動するステッピングモータを備えたものとし、現像手段切換時に、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定して、現像ユニットの回動を規定する規定位置を設定しているので、現像ギャップを簡単にかつより高精度に維持することができ、出力画像をより一層高画質化することができる。

## 【0067】

また、例えば、請求項17に記載するように、画像形成装置は、現像手段切換時に、当該現像手段の動作の基準となる回動位置を検出する検出手段を備え、当該検出手段の回動位置検出結果に基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ

数を設定するものであってもよい。

#### 【0068】

上記構成によれば、現像手段切換時に、現像手段の動作の基準となる回動位置を検出する検出手段を設け、当該検出手段の回動位置検出結果に基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定しているので、現像ギャップをより簡単にかつより高精度に維持することができ、より小型でかつ出力画像をより一層高画質化することができる。

#### 【0069】

さらに、例えば、請求項18に記載するように、画像形成装置は、画像形成における現像剤濃度、帶電電位、露光電位等の画像形成プロセス条件を検出するプロセス検出手段を備え、当該プロセス検出手段の検出結果に基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定するものであってもよい。

#### 【0070】

上記構成によれば、画像形成における現像剤濃度、帶電電位、露光電位等の画像形成プロセス条件を検出するプロセス検出手段を設け、当該プロセス検出手段の検出結果に基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定しているので、プロセス条件に応じて常に最適な現像ギャップを維持することができ、より一層高画質の出力画像を得ることができる。

#### 【0071】

また、例えば、請求項19に記載するように、画像形成装置は、温度、湿度等の環境条件を検出する環境条件検出手段を備え、当該環境条件検出手段の検出結果に基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定するものであってもよい。

#### 【0072】

上記構成によれば、温度、湿度等の環境条件を検出する環境条件検出手段を設け、当該環境条件検出手段の検出結果に基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定しているので、現像切換動作を、環境条件の変化に応じて常に最適な現像ギャップを維持することができ、より一層高画質の出力画像を得ることができる。

## 【0073】

さらに、例えば、請求項20に記載するように、画像形成装置は、カラー画像、白黒画像、写真画像等の画像形成モードを設定するモード設定手段を備え、当該モード設定手段で設定された画像形成モードに基づいて、前記ステッピングモータの駆動ステップ数を設定するものであってもよい。

## 【0074】

上記構成によれば、カラー画像、白黒画像、写真画像等の画像形成モードを設定するモード設定手段を設け、当該モード設定手段で設定された画像形成モードに基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定しているので、画像形成モード、すなわち、出力画像の形態に応じて、常に最適な現像ギャップを設定することができ、出力画像を大幅に高画質化することができる。

## 【0075】

また、例えば、請求項21に記載するように、画像形成装置は、現像手段の回転軸と画像担持体の回転軸との間隔を検出する間隔検出手段を備え、当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、現像ユニットの回動位置を規定するものであってもよい。

## 【0076】

上記構成によれば、現像手段の回転軸と画像担持体の回転軸との間隔を検出する間隔検出手段を設け、当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、現像ユニットの回動位置を規定しているので、現像ギャップをより一層高精度に維持することができ、出力画像をより一層高画質化することができるとともに、画像形成装置を小型で、信頼性の良好なものとすることができる。

## 【0077】

さらに、例えば、請求項22に記載するように、間隔検出手段は、現像手段の表面と画像担持体の表面の間隔を検出するものであってもよい。

## 【0078】

上記構成によれば、間隔検出手段を、現像手段の表面と画像担持体の表面の間隔を検出するものとしているので、現像ギャップをより一層高精度に維持することができ、出力画像をより一層高画質化することができるとともに、画像形成装

置を小型化で信頼性の良好なものとすることができます。

【0079】

また、例えば、請求項23に記載するように、間隔検出手段は、現像手段の回転軸と画像担持体の回転軸の間隔を検出するものであってもよい。

【0080】

上記構成によれば、間隔検出手段を、現像手段の回転軸と画像担持体の回転軸の間隔を検出するものとしているので、現像ギャップをより一層高精度に維持することができ、出力画像をより一層高画質化することができるとともに、画像形成装置を小型化で信頼性の良好なものとすることができます。

【0081】

さらに、例えば、請求項24に記載するように、現像ユニットを回動方向に駆動する回動駆動手段は、当該現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設けられ、当該各回転駆動手段が当該現像ユニットの回動規定位置を制御するものであってもよい。

【0082】

上記構成によれば、現像ユニットを回動方向に駆動する回動駆動手段を、当該現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設け、当該各回転駆動手段が当該現像ユニットの回動規定位置を制御しているので、2つの現像ローラと感光体ドラムの平行関係を、低コストの部品で、省スペースかつ確実に実現することができ、画像形成装置を、より一層安価かつ小型で、より一層信頼性の良好なものとすることができます。

【0083】

また、例えば、請求項25に記載するように、画像形成装置は、現像手段の回転軸と画像担持体の回転軸との間隔を検出する間隔検出手段が当該現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設けられており、当該現像ユニットの回動軸方向一端側の当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、当該現像ユニットの回動軸方向一端側に設けられた回転駆動手段による当該現像ユニットの回動位置を制御し、当該現像ユニットの回動軸方向他端側の当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、当該現像ユニットの回動軸方向他端側に設けられた回転駆動手段による

当該現像ユニットの回動位置を制御するものであってもよい。

【0084】

上記構成によれば、現像手段の回転軸と画像担持体の回転軸との間隔を検出する間隔検出手段を当該現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設け、当該現像ユニットの回動軸方向一端側の当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、当該現像ユニットの回動軸方向一端側に設けられた回転駆動手段による当該現像ユニットの回動位置を制御し、当該現像ユニットの回動軸方向他端側の当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、当該現像ユニットの回動軸方向他端側に設けられた回転駆動手段による当該現像ユニットの回動位置を制御しているので、2つの現像手段と画像担持体の平行関係を、低コストの部品で、省スペースかつ確実に維持することができ、画像形成装置を、より一層安価かつ小型で、より一層信頼性の良好なものとすることができる。

【0085】

さらに、例えば、請求項26に記載するように、間隔検出手段は、現像手段の表面と画像担持体の表面の間隔を検出するものであってもよい。

【0086】

上記構成によれば、間隔検出手段を、現像手段の表面と画像担持体の表面の間隔を検出するものとしているので、2つの現像手段と画像担持体の平行関係を、低コストの部品で、省スペースかつより確実に維持することができ、画像形成装置を、より一層安価かつ小型で、より一層信頼性の良好なものとすることができる。

【0087】

また、例えば、請求項27に記載するように、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けた偏心カムは、画像担持体と同一回転軸上に回転自在に支持されているものであってもよい。

【0088】

また、例えば、請求項28に記載するように、前記画像形成装置は、前記画像形成における現像剤濃度、帯電電位、露光電位等の画像形成プロセス条件を検出するプロセス検出手段を備え、当該プロセス検出手段の検出した画像形成プロセ

ス条件に基づいて、前記間隔検出手段の検出信号目標値を設定するものであってもよい。

【0089】

上記構成によれば、画像形成における現像剤濃度、帯電電位、露光電位等の画像形成プロセス条件を検出するプロセス検出手段を設け、当該プロセス検出手段の検出した画像形成プロセス条件に基づいて、間隔検出手段の検出信号目標値を設定しているので、プロセス条件の変化に応じて、常に最適な現像ギャップをより正確に維持することができ、出力画像をより一層大幅に高画質化することができる。

【0090】

さらに、例えば、請求項29に記載するように、前記画像形成装置は、温度、湿度等の環境条件を検出する環境条件検出手段を備え、当該環境条件検出手段の検出した環境条件に基づいて、前記間隔検出手段の検出信号目標値を設定するものであってもよい。

【0091】

上記構成によれば、温度、湿度等の環境条件を検出する環境条件検出手段を設け、当該環境条件検出手段の検出した環境条件に基づいて、間隔検出手段の検出信号目標値を設定しているので、環境条件の変化に応じて、常に最適な現像ギャップをより正確に維持することができ、出力画像をより一層大幅に高画質化することができる。

【0092】

また、例えば、請求項30に記載するように、前記画像形成装置は、カラー画像、白黒画像、写真画像等の画像形成モードを設定するモード設定手段を備え、当該モード設定手段で設定された画像形成モードに基づいて、前記間隔検出手段の検出信号目標値を設定するものであってもよい。

【0093】

上記構成によれば、カラー画像、白黒画像、写真画像等の画像形成モードを設定するモード設定手段を設け、当該モード設定手段で設定された画像形成モードに基づいて、間隔検出手段の検出信号目標値を設定しているので、画像形成モー

ド、すなわち、出力画像形態に応じて、常に最適な現像ギャップをより正確に設定することができ、出力画像をより一層大幅に高画質化することができる。

## 【0094】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な実施の形態であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

## 【0095】

図1～図10は、本発明の画像形成装置の第1の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、請求項1及び請求項2に対応するものである。

## 【0096】

図1は、本発明の画像形成装置の第1の実施の形態を適用した画像形成装置1の正面概略構成図である。

## 【0097】

図1において、画像形成装置1は、本体筐体2内に、中間転写部10、第1画像形成ユニット20、第2画像形成ユニット30、書込ユニット40、給紙ユニット50、転写部60、定着部70、排紙ローラ対80及び排気ファン81等が配設されており、本体筐体2の上部には、排紙トレイ82が形成されている。

## 【0098】

中間転写部10は、中間転写ベルト11、駆動ローラ12、従動ローラ13、第1転写ブラシ14、第2転写ブラシ15及びクリーニング部16等を備えており、中間転写ベルト（中間転写体）11は、駆動ローラ12と従動ローラ13との間に掛け渡されて、駆動ローラ12によって図1の矢印の向きに走行するよう駆動される。中間転写ベルト11は、駆動ローラ12と従動ローラ13の間で、画像形成装置1で使用される最大サイズの転写紙51の移動方向の長さより非画像領域分だけ長い状態で、配設されている。

## 【0099】

中間転写ベルト11には、後述するように、転写用のバイアス電圧の印可される第1転写ブラシ14により第1画像形成ユニット20から画像（転写像）が転写され、転写用のバイアス電圧の印可される第2転写ブラシ15により第2画像形成ユニット30から画像が転写されて、転写部60に搬送される。なお、転写手段としての第1転写ブラシ14及び第2転写ブラシ15の代わりに、コロナ放電器またはローラ帶電器を用いてもよい。

## 【0100】

クリーニング部16は、従動ローラ13部分で、中間転写ベルト11の表面に接離自在に接触して、中間転写ベルト11上に残存するトナーを除去する。

## 【0101】

第1画像形成ユニット20及び第2画像形成ユニット30は、中間転写ベルト11の下方に配設されており、中間転写ベルト11の走行方向に沿って、第1画像形成ユニット20と第2画像形成ユニット30とが一定の間隔をおいて配置されている。

## 【0102】

第1画像形成ユニット20は、画像担持体としての感光体ドラム21、帶電器22、A色現像器（現像手段）23、C色現像器（現像手段）24及びクリーニング部25等を備えている。

## 【0103】

感光体ドラム21は、図1の時計方向に回転駆動されて、ローラからなる帶電器22によりその表面が一様に帶電され、一様に帶電された感光体ドラム21には、書込ユニット40の第1書込部41により画像信号によって変調されたビームが照射されて静電潜像が形成される。

## 【0104】

第1画像形成ユニット20は、静電潜像の形成された感光体ドラム21に、A色現像器23からA色現像剤を付与し、また、C色現像器24からC現像剤を付与して現像して画像形成し、感光体ドラム21上の現像剤画像を上記第1転写ブラシ14で中間転写ベルト11に転写する。

## 【0105】

A色現像器23は、現像ローラ101、パドルローラ102、スクリューコンベア103、現像剤補給口104を備えている。パドルローラ102は、スクリュー状のフィン102aを有しており、一方向に回転してA色現像器23内のA現像剤を軸方向に搬送しながら攪拌して、A現像剤を現像ローラ101に供給する。スクリューコンベア103は、A色現像器23内のA現像剤をパドルローラ102による搬送方向とは逆の方向に搬送し、A色現像器23内の現像剤は、パドルローラ102とスクリューコンベア103とによって十分に攪拌された状態で現像ローラ101に供給される。

#### 【0106】

現像剤補給口104には、トナー補給容器（図示せず）が着脱自在に装着されており、スクリューコンベア103の一端部にA色トナーを適時補給して、A色現像器23内のA現像剤の濃度を所定の値に保持する。

#### 【0107】

C色現像器24は、A色現像器23と同様に構成されており、A色現像器23の現像ローラ101、パドルローラ102、スクリューコンベア103、現像剤補給口104と同様の構成、機能を有する現像ローラ201、パドルローラ202、スクリューコンベア203及び現像剤補給口204等を備えており、詳細な説明を省略する。

#### 【0108】

そして、A色現像器23におけるパドルローラ102とスクリューコンベア103とは、A色現像器23の一方の端板の外側において、図2に示すように、それらの各軸102S、103Sに固定された歯車102G、103Gで中間遊び歯車105Gを介して互に連結されている。また、パドルローラ102と現像ローラ101とも、同様に、それらの各軸102S、101Sに固定された歯車102G、101Gで中間遊び歯車106Gを介して互に連結されている。

#### 【0109】

また、C色現像器24におけるパドルローラ202とスクリューコンベア203とは、同様に、図2に示すように、それらの各軸202S、203Sに固定された歯車202G、203Gで中間遊び歯車205Gを介して互に連結されてお

り、パドルローラ202と現像ローラ201とも、同様に、それらの各軸202S、201Sに固定された歯車202G、201Gで中間遊び歯車206Gを介して互に連結されている。

## 【0110】

そして、各現像ローラ101、201は、その歯車101G、201Gが駆動源によって駆動されることにより回転する。すなわち、図2において、画像形成装置1の本体側に設けられた駆動源としてのモータ（図示せず）に結合された駆動軸500Sに、駆動歯車500Gが固定されており、この駆動歯車500Gが、歯車101G、202Gの何れか一方に噛み合うことにより、現像ローラ101または現像ローラ201が回転する。なお、図2では、駆動歯車500Gが、歯車101Gに噛み合っており、現像ローラ101が回転する状態となっている。

## 【0111】

再び、図1において、第2画像形成ユニット30は、第1画像形成ユニット20と同様の構成であり、画像担持体としての感光体ドラム31、帯電器32、B色現像器（現像手段）33、D色現像器（現像手段）34及びクリーニング部35等を備えている。

## 【0112】

感光体ドラム31は、図1の時計方向に回転駆動され、ローラからなる帯電器32によりその表面が一様に帯電され、一様に帯電された感光体ドラム31には、書込ユニット40の第2書込部42により画像信号によって変調されたビームが照射されて静電潜像が形成される。

## 【0113】

第2画像形成ユニット30は、静電潜像の形成された感光体ドラム31に、B色現像器33からB色現像剤を付与し、また、D色現像器34からD現像剤を付与して現像して画像形成し、感光体ドラム31上の現像剤画像を上記第2転写ブラシ15で中間転写ベルト11に転写する。

## 【0114】

また、第2画像形成ユニット30は、B色現像器33は、現像ローラ301、

パドルローラ302、スクリューコンベア303、現像剤補給口304を備えている。パドルローラ302は、スクリュー状のフィン302aを有しており、一方向に回転してB色現像器33内のB現像剤を軸方向に搬送しながら攪拌して、B現像剤を現像ローラ301に供給する。スクリューコンベア303は、B色現像器33内のB現像剤をパドルローラ302による搬送方向とは逆の方向に搬送し、B色現像器33内の現像剤は、パドルローラ302とスクリューコンベア303とによって十分に攪拌された状態で現像ローラ301に供給される。

#### 【0115】

現像剤補給口304には、トナー補給容器（図示せず）が着脱自在に装着されており、スクリューコンベア303の一端部にB色トナーを適時補給して、B色現像器33内のB現像剤の濃度を所定の値に保持する。

#### 【0116】

D色現像器34は、B色現像器33と同様に構成されており、B色現像器33の現像ローラ301、パドルローラ302、スクリューコンベア303、現像剤補給口304と同様の構成、機能を有する現像ローラ401、パドルローラ402、スクリューコンベア403及び現像剤補給口404等を備えており、詳細な説明を省略する。

#### 【0117】

そして、B色現像器33におけるパドルローラ302とスクリューコンベア303及びD色現像器34におけるパドルローラ402とスクリューコンベア403とは、B色現像器33及びD色現像器34の一方の端板の外側において、図2に示した第1画像形成ユニット20の場合と同様に、構成されている。

#### 【0118】

上記第1画像形成ユニット20と第2画像形成ユニット30は、画像形成装置1の本体筐体2に対して、着脱自在に設けられ、各感光体ドラム21、31の回転は、中間転写ベルト11の走行と同期していて、その周速は、中間転写ベルト11の走行速度と厳密に一致するように定められている。

#### 【0119】

第1画像形成ユニット20のA色現像器23は、例えば、マゼンタトナーを、

C色現像器24は、シアントナーをそれぞれ収容しており、転写部60に近い方の第2画像形成ユニット30のB色現像器33には、イエロートナーが、D色現像器34には、黒色トナーがそれぞれ収容されている。

#### 【0120】

黒色トナーは、カラーコピーだけでなく黑白コピーに使用されるため、黑白コピーをとるときの複写速度を上げるために、D色現像器34は、転写部60に近い方の第2画像形成ユニット30に設けられている。

#### 【0121】

第1画像形成ユニット20と第2画像形成ユニット30は、上述のように、帯電器22と帯電器32で、感光体ドラム21と感光体ドラム31を一様に帯電させて、第1書込部41と第2書込部42により、一様に帯電された感光体ドラム21と感光体ドラム31上に静電潜像が形成され、形成された各感光体ドラム21、31上の静電潜像を、それぞれ現像ローラ101、201、301、401により現像する。4個の現像器23、24、33、34は、互に同様の構成を有し、周知のカラー現像器を採用することができる。

#### 【0122】

そして、上記第1画像形成ユニット20内の2つの現像ローラ101、201及び第2画像形成ユニット30内の2つの現像ローラ301、401は、現像ローラ101、201のうちの一方の現像ローラ101、201または現像ローラ301、401のうちの一方の現像ローラ301、401が、感光体ドラム21または感光体ドラム31上の静電潜像を現像するために回転して動作しているときには、他の1つの現像ローラ101、201、現像ローラ301、401は停止している。

#### 【0123】

そこで、本実施の形態の現像ローラ101、201、301、401としては、現像動作時に回転する非磁性スリーブと、この非磁性スリーブ内に配置された磁石からなる周知の現像ローラを採用している。

#### 【0124】

また、現像ローラ101、201のうちの一方の現像ローラ101、201ま

たは現像ローラ301、401のうちの一方の現像ローラ301、401が、感光体ドラム21または感光体ドラム31上の静電潜像を現像するために回転して動作しているとき、他の1つの現像ローラ101、201、現像ローラ301、401上の現像剤が感光体ドラム21、31に移ること及び感光体ドラム21、31上の現像剤が他の1つの現像ローラ101、201、現像ローラ301、401上に移ることによる混色を防止するために、少なくとも回転を停止している非動作現像ローラ101、201、現像ローラ301、401上の現像剤は感光体ドラム21、31に対して非接触状態とする必要がある。

#### 【0125】

そこで、本実施の形態の画像形成装置1は、非動作の現像ローラ101、201、現像ローラ301、401上の現像剤を感光体ドラム21、31に対して非接触状態とする現像機能切換手段として、2つの現像ローラ101、201を含む第1画像形成ユニット20または2つの現像ローラ301、401を含む第2画像形成ユニット30を回動させて感光体ドラム21、31に対する現像ローラ101、201、301、401の位置をずらし、現像ローラ101、201、301、401上に形成される現像剤の穂を感光体ドラム21、31と非接触位置に移動する手段を採用している。

#### 【0126】

すなわち、第1画像形成ユニット20において、現像ローラ101が感光体ドラム21に接触している状態の図3及び現像ローラ201が感光体ドラム21に接触している状態の図4に示すように、感光体ドラム21の回転方向上流側の現像ローラ101を含むA色現像器23と、感光体ドラム21の回転方向下流側の現像ローラ201を含むC色現像器24からなる第1現像ユニット26を、第1画像形成ユニット20の側板27に対して、第1現像ユニット回動軸O1を中心回動可能に支持させている。また、感光体ドラム21は、第1画像形成ユニット20の側板27に対して、感光体ドラム21の軸中心を中心として回転可能に支持されている。そして、第1現像ユニット26及び感光体ドラム21は、感光体ドラム21の軸方向他端側の図示しない第1画像形成ユニット20の側板に対しても同様に支持されている。

## 【0127】

また、詳細には図示しないが、第2画像形成ユニット30において、感光体ドラム31の回転方向上流側の現像ローラ401を含むD色現像器34と、感光体ドラム31の回転方向下流側の現像ローラ301を含むB色現像器33からなる第2現像ユニット36を、第1画像形成ユニット30の側板37に対して、第2現像ユニット回動軸O2を中心に回動可能に支持させている。また、感光体ドラム31は、第2画像形成ユニット30の側板37に対して、感光体ドラム31の軸中心を中心として回転可能に支持されている。そして、第2現像ユニット36及び感光体ドラム31は、感光体ドラム31の軸方向他端側の図示しない第2画像形成ユニット30の側板に対しても同様に支持されている。

## 【0128】

そして、図3に示すように、感光体ドラム21の回転方向上流側に配置された現像ローラ101は、感光体ドラム21に対して規定の現像ギャップで回転し、現像剤が感光体ドラム21に接触しているとともに、感光体ドラム21の下流側に配置された現像ローラ201は、現像剤が感光体ドラム21に対して非接触状態で停止している。

## 【0129】

このとき、図5に示すように、感光体ドラム21に接触している方のA色現像器23の歯車101Gは、駆動歯車500Gと噛み合い状態であり、駆動歯車500Gにより回転駆動されている。また、現像ローラ101及びパドルローラ102、スクリューコンベア103が回転している。感光体ドラム21と接触していない方のB色現像器24の歯車201Gは、駆動歯車500Gと非噛み合い状態であり、現像ローラ201及びパドルローラ202、スクリューコンベア203は停止している。

## 【0130】

また、図6に示すように、現像機能を感光体ドラム21の回転方向下流側に配置されたB色現像器24の現像ローラ201に切り換えるために、図5の状態から、第1現像ユニット26が回動軸O1を中心に時計回り方向に回動されると、感光体ドラム21の下流側に配置された現像ローラ102が、感光体ドラム21

に対して、規定の現像ギャップとなるとともに、感光体ドラム21の上流側に配置された現像ローラ101が、現像剤が感光体ドラム21に対して非接触状態となっている。

### 【0131】

このとき、図6に示すように、感光体ドラム21に接触している方のC色現像器24の歯車201Gは、駆動歯車500Gと噛み合い状態であり、駆動歯車500Gを回転駆動することにより、現像ローラ201及びパドルローラ202、スクリューコンベア203が回転する。感光体ドラム21と非接触の方のA色現像器23の歯車101Gは、駆動歯車500Gと非噛み合い状態であり、現像ローラ101及びパドルローラ102、スクリューコンベア103は停止している。

### 【0132】

すなわち、第1画像形成ユニット20は、駆動歯車500Gが、A色現像器23の現像ローラ101が感光体ドラム21に対して規定の現像ギャップにあるとき、歯車101Gと噛み合い状態となるとともに、C色現像器24の現像ローラ201が感光体ドラム21に対して規定の現像ギャップにあるとき、歯車201Gと噛み合い状態となる位置に配置されており、また、A色現像器23が、現像ローラ101が感光体ドラム21に対して規定の現像ギャップにあるとともに、歯車101Gと駆動歯車500Gが噛み合い状態となる位置にあるとき、C色現像器24が、現像ローラ201が感光体ドラム21に対して規定の現像ギャップにあるとともに、歯車201Gと駆動歯車500Gが噛み合い状態となる位置から、任意の回転軸O1を中心に、現像ローラ201が、感光体ドラム21から離れるとともに、歯車201Gが、駆動歯車500Gから離れる方向に、所定の回転角θだけ回転した位置にあるよう配置されている。

### 【0133】

また、第2画像形成ユニット30においても、図示しないが、第1の画像形成ユニット20と同様に構成されている。すなわち、第2画像形成ユニット30は、駆動歯車が、D色現像器34の現像ローラ401が感光体ドラム31に対して規定の現像ギャップにあるとき、A色現像器23の歯車101Gに相当する歯車

と噛み合い状態となるとともに、B色現像器33の現像ローラ301が感光体ドラム31に対して規定の現像ギャップにあるとき、B色現像器24の歯車201Gに相当する歯車と噛み合い状態となる位置に配置されており、また、D色現像器34が、現像ローラ401が感光体ドラム31に対して規定の現像ギャップにあるとともに、A色現像器23の歯車101Gに相当する歯車と駆動歯車が噛み合い状態となる位置にあるとき、B色現像器33が、現像ローラ301が感光体ドラム31に対して規定の現像ギャップにあるとともに、C色現像器24の歯車201Gに相当する歯車と駆動歯車が噛み合い状態となる位置から、回動軸O2を中心に、現像ローラ301が、感光体ドラム31から離れるとともに、C色現像器24の歯車201Gに相当するB色現像器の歯車が、駆動歯車から離れる方向に、所定の回動角θだけ回動した位置にあるよう配置されている。

#### 【0134】

再び、図1において、給紙ユニット50は、給紙カセット51内に複数の転写紙52が収納されており、この給紙カセット51内の転写紙52を給紙ローラ53で1枚ずつレジストローラ対54に送り出して、レジストローラ対54でタイミング調整した後、転写部60に搬送する。

#### 【0135】

転写部60は、転写ブラシ、コロナ放電器またはローラ帶電器等が用いられており、中間転写ベルト11に形成されているカラー画像を、レジストローラ対54から搬送されてきた転写紙52に転写して記録画像を形成して、転写部60の上部に配設されている定着部70に搬送する。

#### 【0136】

定着部70は、回転駆動される加熱ローラ71、加熱ローラ71に圧接して回転する加圧ローラ72及び塗布ローラ73を備えており、塗布ローラ73は、加熱ローラ71に当接して、加熱ローラ71の表面にオフセット防止液を塗布する。定着部70は、カラー画像の転写された転写紙52を加熱加圧しつつ排紙ローラ対80に搬送して、転写紙52上のカラー画像を転写紙52に定着させる。

#### 【0137】

排紙ローラ対80は、定着の完了した転写紙52を画像形成面を下にして、排

紙トレイ82上に排出する。

【0138】

排熱用の排気ファン81は、本体筐体2内の空気を外部に排出して、排紙トレイ82の下位に納められる電装部品が定着部70の熱の影響で加熱されるのを防止する。

【0139】

次に、本実施の形態の作用を説明する。本実施の形態の画像形成装置1は、給紙ユニット50で給紙カセット51内の転写紙52を1枚ずつ給紙ローラ53でレジストローラ対54に送り出して、レジストローラ対54でタイミング調整した後、転写部60に搬送する。

【0140】

一方、画像形成装置1は、第1画像形成ユニット20の感光体ドラム21に、帯電器22と第1書込部41とによりA色現像器23に対応する静電潜像を形成し、この静電潜像をA色現像器23で可視像化してマゼンタトナー像（以下、M像という。）を感光体ドラム21上に形成して、このM像を、第1転写ブラシ14で中間転写ベルト11に転写する。

【0141】

また、画像形成装置1は、中間転写ベルト11の矢印方向への走行に伴って、M像が第2画像形成ユニット30に近づく間に、感光体ドラム31に、帯電器32と第2書込部42とによりB色現像器33に対応する静電潜像を形成し、この静電潜像をB色現像器33で可視像化してイエロートナー像（以下、Y像という。）を感光体ドラム31上に形成して、このY像を、第2転写ブラシ15で中間転写ベルト11上に、第1画像形成ユニット20で形成されたM像と重ねて転写する。

【0142】

画像形成装置11は、M像とY像の重ね像が、中間転写ベルト11の走行に伴って、第1画像形成ユニット20に近づく間に、感光体ドラム21に帯電器22と第1書込部41とによりC色現像器24に対応する静電潜像を形成し、この静電潜像をC現像器24で可視像化してシアントナー像（以下、C像という。）を

感光体ドラム21上に形成して、このC像を第1転写ブラシ14で中間転写ベルト11上に、M像及びY像と重ねて転写する。

## 【0143】

画像形成装置1は、M、Y、C像の重ね像が、中間転写ベルト11の走行に伴って、第2画像形成ユニット30に近づく間に、感光体ドラム31に帶電器32と第2書込部42とによりD色現像器34に対応する静電潜像を形成し、この静電潜像をD色現像器34で可視像化されてブラックトナー像（以下、BK像という。）を感光体ドラム31上に形成して、このBK像を、第2転写ブラシ15で中間転写ベルト11上に、M像、Y像、C像と重ねて転写する。

## 【0144】

画像形成装置1は、最終的にカラー画像が中間転写ベルト11上に形成される頃、給紙ユニット50で給紙カセット51内の転写紙52を1枚ずつ給紙ローラ53でレジストローラ対54に送り出した、転写紙52をレジストローラ対54から転写部60に送り込み、転写部60で、転写紙52にカラー画像を転写する。画像形成装置1は、カラー画像の転写された転写紙52を定着部70に搬送して、定着部70でカラー画像を転写紙52に定着させ、カラー画像の転写の完了した転写紙52を排紙ローラ対80で排紙トレイ82上に送り出す。また、画像形成装置1は、カラー画像の転写を終えた中間転写ベルト11をクリーニング部16でクリーニングして、残存トナーを除去する。

## 【0145】

画像形成装置1は、複数枚のプリントを行う場合は、M像、Y像の重ね像が第2画像形成ユニット30で中間転写ベルト11に転写されるときに、第1画像形成ユニット20で引き続いてM像を中間転写ベルト11に転写し、上記処理を繰り返し行う。

## 【0146】

そして、上述のように、第1画像形成ユニット20内の2つの現像ローラ101、201及び第2画像形成ユニット30内の2つの現像ローラ301、401は、現像ローラ101、201のうちの一方の現像ローラ101、201または現像ローラ301、401のうちの一方の現像ローラ301、401が、感光体

ドラム21または感光体ドラム31上の静電潜像を現像するために回転して動作しているときには、他の1つの現像ローラ101、201、現像ローラ301、401は停止しており、本実施の形態の現像ローラ101、201、301、401としては、現像動作時に回転する非磁性スリーブと、この非磁性スリーブ内に配置された磁石からなる周知の現像ローラを採用している。

## 【0147】

また、現像ローラ101、201のうちの一方の現像ローラ101、201または現像ローラ301、401のうちの一方の現像ローラ301、401が、感光体ドラム21または感光体ドラム31上の静電潜像を現像するために回転して動作しているとき、他の1つの現像ローラ101、201、現像ローラ301、401上の現像剤が感光体ドラム21、31に移ること及び感光体ドラム21、31上の現像剤が他の1つの現像ローラ101、201、現像ローラ301、401上に移ることによる混色を防止するために、少なくとも回転を停止している非動作現像ローラ101、201、現像ローラ301、401上の現像剤は感光体ドラム21、31に対して非接触状態とする必要がある。

## 【0148】

そして、本実施の形態の画像形成装置1は、上述のように、非動作の現像ローラ101、201、現像ローラ301、401上の現像剤を感光体ドラム21、31に対して非接触状態とする現像機能切換手段として、2つの現像ローラ101、201を含む第1画像形成ユニット20または2つの現像ローラ301、401を含む第2画像形成ユニット30を回動させて感光体ドラム21、31に対する現像ローラ101、201、301、401の位置をずらし、現像ローラ101、201、301、401上に形成される現像剤の穗を感光体ドラム21、31と非接触位置に移動する手段を採用している。

## 【0149】

すなわち、第1画像形成ユニット20において、現像ローラ101が感光体ドラム21に接触している状態の図3及び現像ローラ201が感光体ドラム21に接触している状態の図4に示すように、感光体ドラム21の回転方向上流側の現像ローラ101を含むA色現像器23と、感光体ドラム21の回転方向下流側の

現像ローラ201を含むC色現像器24からなる第1現像ユニット26を、第1画像形成ユニット20の側板27に対して、第1現像ユニット回動軸O1を中心回動可能に支持させている。また、感光体ドラム21は、第1画像形成ユニット20の側板27に対して、感光体ドラム21の軸中心を中心として回転可能に支持されている。そして、第1現像ユニット26及び感光体ドラム21は、感光体ドラム21の軸方向他端側の図示しない第1画像形成ユニット20の側板に対しても同様に支持されている。

#### 【0150】

また、同様に、第2画像形成ユニット30において、感光体ドラム31の回転方向上流側の現像ローラ401を含むD色現像器34と、感光体ドラム31の回転方向下流側の現像ローラ301を含むB色現像器33からなる第2現像ユニット36を、第1画像形成ユニット30の側板37に対して、第2現像ユニット回動軸O2を中心に回動可能に支持させている。また、感光体ドラム31は、第2画像形成ユニット30の側板37に対して、感光体ドラム31の軸中心を中心として回転可能に支持されている。そして、第2現像ユニット36及び感光体ドラム31は、感光体ドラム31の軸方向他端側の図示しない第2画像形成ユニット30の側板に対しても同様に支持されている。

#### 【0151】

そして、図3に示したように、感光体ドラム21の回転方向上流側に配置された現像ローラ101は、感光体ドラム21に対して規定の現像ギャップで回転し、現像剤が感光体ドラム21に接触しているとともに、感光体ドラム21の下流側に配置された現像ローラ201は、現像剤が感光体ドラム21に対して非接触状態で停止している。

#### 【0152】

このとき、図5に示したように、感光体ドラム21に接触している方のA色現像器23の歯車101Gは、駆動歯車500Gと噛み合い状態であり、駆動歯車500Gにより回転駆動されている。また、現像ローラ101及びパドルローラ102、スクリューコンベア103が回転している。感光体ドラム21と接触していない方のB色現像器24の歯車201Gは、駆動歯車500Gと非噛み合い

状態であり、現像ローラ201及びパドルローラ202、スクリューコンベア203は停止している。

【0153】

また、図6に示したように、現像機能を感光体ドラム21の回転方向下流側に配置されたB色現像器24の現像ローラ201に切り換えるために、図5の状態から、第1現像ユニット26が回動軸O1を中心に時計回り方向に回動すると、感光体ドラム21の下流側に配置された現像ローラ102が感光体ドラム21に対し、規定の現像ギャップとなるとともに、感光体ドラム21の上流側に配置された現像ローラ101が、現像剤が感光体ドラム21に対して非接触状態となっている。

【0154】

このとき、図6に示したように、感光体ドラム21に接触している方のC色現像器24の歯車201Gは、駆動歯車500Gと噛み合い状態であり、駆動歯車500Gを回転駆動することにより、現像ローラ201及びパドルローラ202、スクリューコンベア203が回転する。感光体ドラム21と非接触の方のA色現像器23の歯車101Gは、駆動歯車500Gと非噛み合い状態であり、現像ローラ101及びパドルローラ102、スクリューコンベア103は停止している。

【0155】

すなわち、第1画像形成ユニット20は、駆動歯車500Gが、A色現像器23の現像ローラ101が感光体ドラム21に対して規定の現像ギャップにあるとき、歯車101Gと噛み合い状態となるとともに、C色現像器24の現像ローラ201が感光体ドラム21に対して規定の現像ギャップにあるとき、歯車201Gと噛み合い状態となる位置に配置されており、また、A色現像器23が、現像ローラ101が感光体ドラム21に対して規定の現像ギャップにあるとともに、歯車101Gと駆動歯車500Gが噛み合い状態となる位置にあるとき、C色現像器24が、現像ローラ201が感光体ドラム21に対して規定の現像ギャップにあるとともに、歯車201Gと駆動歯車500Gが噛み合い状態となる位置から、任意の回動軸O1を中心に、現像ローラ201が、感光体ドラム21から離

れるとともに、歯車201Gが、駆動歯車500Gから離れる方向に、所定の回動角 $\theta$ だけ回動した位置にあるよう配置されている。

#### 【0156】

また、第2画像形成ユニット30においても、図示しないが、第1の画像形成ユニット20と同様に構成されている。すなわち、第2画像形成ユニット30は、駆動歯車が、D色現像器34の現像ローラ401が感光体ドラム31に対して規定の現像ギャップにあるとき、A色現像器23の歯車101Gに相当する歯車と噛み合い状態となるとともに、B色現像器33の現像ローラ301が感光体ドラム31に対して規定の現像ギャップにあるとき、B色現像器24の歯車201Gに相当する歯車と噛み合い状態となる位置に配置されており、また、D色現像器34が、現像ローラ401が感光体ドラム31に対して規定の現像ギャップにあるとともに、A色現像器23の歯車101Gに相当する歯車と駆動歯車が噛み合い状態となる位置にあるとき、B色現像器33が、現像ローラ301が感光体ドラム31に対して規定の現像ギャップにあるとともに、C色現像器24の歯車201Gに相当する歯車と駆動歯車が噛み合い状態となる位置から、回動軸O2を中心に、現像ローラ301が、感光体ドラム31から離れるとともに、C色現像器24の歯車201Gに相当するB色現像器の歯車が、駆動歯車から離れる方向に、所定の回動角 $\theta$ だけ回動した位置にあるよう配置されている。

#### 【0157】

さらに、高画質の画像出力を実現するためには、現像状態において、現像ローラ101、201、301、401と感光体ドラム21、31の間隔、いわゆる現像ギャップを高精度に維持する必要がある。2つの現像ローラ101、201を含む第1現像ユニット26と2つの現像ローラ301、401を含む第2現像ユニット36を回動する場合、現像ユニット26、36を剛体と考えると、現像ユニット回動軸O1、O2方向のどの位置で現像ユニット回動位置を規定しても、2つの現像ローラ101、201と感光体ドラム21または2つの現像ローラ301、401と感光体ドラム31は、常に平行関係を維持すると考えられる。

#### 【0158】

しかし、実際には、現像ユニット26、36は、ある程度の弾性を有するため

、現像動作中の現像ローラ101、201、301、401には、現像ギャップにおける現像剤抵抗により現像ギャップを拡大しようとする力が働き、現像ユニット回動軸O1、O2まわりの回動力が作用する。また、現像ローラ駆動歯車に対する駆動歯車の駆動力は、歯車の圧力角の影響により、現像ユニット回動軸O1、O2まわりの回動力を含む。

## 【0159】

したがって、現像ユニット26、36の回動位置を、現像ユニット回動軸O1、O2方向の一点で規定すると、現像ローラ101、201と感光体ドラム21間及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31間の現像剤抵抗や現像ローラ回転駆動力の影響により、現像ローラ101、201と感光体ドラム21との平行関係及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31との平行関係を維持することが困難となる。

## 【0160】

そこで、本実施の形態の画像形成装置1は、図7と図8及び図9と図10に、第1画像形成ユニット20、すなわち、第1現像ユニット26の場合について示すように、第1現像ユニット26の回動軸O1方向両端部の現像ユニット側板26a、26bの双方に、第1現像ユニット26の回動位置を規定するための当接面26cを形成するとともに、それぞれの当接面26cに当接して第1現像ユニット26の回動を制限する制限部材（回動位置規定手段）28を、感光体ドラム21を回転自在に支持する第1画像ユニット20の側板27に設け、第1現像ユニット26が回動方向に付勢されると、制限部材28からの回動制限力が、現像ユニット回動軸O1の軸方向の両端の現像ユニット側板26a、26bに作用する構成としている。

## 【0161】

現像ユニット側板26a、26bには、2つの現像ローラ101、201が回転自在に支持されており、現像ローラ支持部と当接面26cは、現像ユニット側板26a、26b上に一体に形成されている。第1現像ユニット26には、現像機能切換手段の回動駆動手段としてのアクチュエータ29がスプリング等の弾性部材29aを介して結合されており、アクチュエータ29の作動により、現像ユ

ニット側板26a、26bに作用する回動付勢力方向が切り換わる。

【0162】

したがって、現像ローラ101、201と感光体ドラム21との間の現像剤抵抗や現像ローラ回転駆動力の影響があっても、現像ローラ101、201と感光体ドラム21との平行関係を維持することができる。

【0163】

なお、上記説明では、第1画像形成ユニット20、すなわち、第1現像ユニット26について説明したが、第2画像形成ユニット30、すなわち、第2現像ユニット36についても同様に構成されており、現像ローラ301、401と感光体ドラム31との間の現像剤抵抗や現像ローラ回転駆動力の影響があっても、現像ローラ301、401と感光体ドラム31との平行関係を維持することができる。

【0164】

そして、現像動作中に、現像ユニット回動軸O1、O2を中心に不要な回動力が生じる場合、現像ギャップの高精度に維持する障害となる。また、現像ユニット回動軸O1、O2が現像ユニット重心から離れている場合には、第1現像ユニット26、第2現像ユニット36には、重力により、常に現像ユニット回動軸O1、O2まわりの回動力が作用する。この力は、上流側現像ローラ101、401と下流側現像ローラ201、301に対し、一方には現像ギャップ拡大方向、他方には現像ギャップ縮小方向に働くため、現像動作中の現像ギャップを高精度に維持する大きな障害となる。

【0165】

ところが、本実施の形態の画像形成装置1は、現像ユニット回動軸O1、O2を、現像ユニット重心を通る軸上に設けている。

【0166】

したがって、現像動作中の現像ギャップを高精度に維持することができ、出力画像を高画質化することができる。また、第1現像ユニット26及び第2現像ユニット36を回動するのに必要な駆動力を削減することができるため、第1現像ユニット26及び第2現像ユニット36を回動駆動する回動駆動機構を小型・低

コスト化することができるとともに、低消費電力化することができる。

#### 【0167】

このように、本実施の形態の画像形成装置1は、回転駆動される感光体ドラム21、31の周囲に感光体ドラム21、31に対向するとともに相隣り合った状態で、感光体ドラム21、31の潜像をそれぞれ異なる色の現像剤で可視像化する2つの現像ローラ101、201と現像ローラ301、401が配設された画像形成ユニット20、30を備え、各画像形成ユニット20、30が、2つの現像ローラ101、201及び現像ローラ301、401を切り換えて感光体ドラム21、31に順次2つの色で感光体ドラム21、31の潜像を可視像化するに際して、2つの現像ローラ101、201及び現像ローラ301、401を、感光体ドラム21、31の回転軸と平行な支持軸を中心に回転可能に1つの現像ユニット26、36に配設し、現像ユニット26、36を感光体ドラム21、31の回転軸と略平行な回動軸O1、O2を中心に回動可能に画像形成ユニット20、30に支持させ、現像ユニット26、36を画像形成ユニット20、30に対して、所定の回動角だけ回動して、2つの現像ローラ101、201と現像ローラ301、401のうちの一方の現像ローラ101、201と現像ローラ301、401と感光体ドラム21、31との間隔を現像状態の位置に切り換える現像機能切換手段を設け、現像機能切換手段を、現像ユニット26、36を回動方向に駆動する回動駆動手段と、現像ユニット26、36の回動位置を規定する回動位置規定手段と、を有したものとし、回動位置規定手段を、現像ユニット26、36の回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設けている。

#### 【0168】

したがって、現像を行っている現像ローラ101、201と現像ローラ301、401以外の現像ローラ101、201と現像ローラ301、401を感光体ドラム21、31に対して非現像状態にする現像機能切換手段を単純なものとすことができるとともに、現像ギャップを高精度に設定することができ、構成を簡素で小型かつ安価なものとすることができるとともに、出力画像を高画質化することができる。

#### 【0169】

また、本実施の形態の画像形成装置1は、現像ユニット26、36の回動軸O1、O2を現像ユニット26、36の重心近傍を通る軸としている。

## 【0170】

したがって、現像ギャップを高精度なものとすることができます、出力画像をより高画質化することができるとともに、現像ユニットの回動駆動機構を小型化、低コスト化して消費電力を削減することができる。

## 【0171】

図11～図13は、本発明の画像形成装置の第2の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、請求項3から請求項5に対応するものである。

## 【0172】

なお、本実施の形態は、上記第1の実施の形態の画像形成装置1と同様の画像形成装置に適用したものであり、本実施の形態の説明においては、必要に応じて、上記第1の実施の形態の説明で用いた符号をそのまま用いて説明する。

## 【0173】

本実施の形態の画像形成装置1は、現像ユニット26、36の回動位置を制限する制限部材（回動位置規定手段）を現像ローラ101、201、301、401と同軸上に、または、感光体ドラム21、31と同軸上に、配設したものである。

## 【0174】

すなわち、画像形成装置1は、高画質の画像出力を実現するためには、現像状態において、現像ローラ101、201と感光体ドラム21の間隔及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31の間隔、いわゆる現像ギャップを高精度に維持する必要があり、そのためには、2つの現像ローラ101、201と感光体ドラム21及び2つの現像ローラ301、401と感光体ドラム31は、現像状態において平行関係を維持する必要がある。

## 【0175】

そして、上記第1の実施の形態の画像形成装置1では、制限部材28を画像形成ユニット側板27に形成し、当接面26cを現像ユニット側板26a、26bに形成しているが、このようにすると、現像ローラ101、201と感光体ドラ

ム21の間及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31との間に介在する部品点数が多く、現像ユニット回動規定位置における現像ローラ101、201と感光体ドラム21及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31の組立時の初期的な平行関係を部品精度のみで保証する場合、部品の大幅な高精度化が必要となって、コストが増大する恐れがある。

## 【0176】

そこで、本実施の形態の画像形成装置1は、図11に第1現像ユニット26、すなわち、第1画像形成ユニット20について示すように、当接面として、現像ローラ101、201と同軸上に回転自在に支持されたローラ部材（回動位置規定手段）601を設け、このローラ部材601の外周に、制限部材としての感光体ドラム21の外周面を当接させることにより、第1現像ユニット26の回動位置を規定している。

## 【0177】

なお、本実施の形態の画像形成装置1は、第2現像ユニット36、すなわち、第2画像形成ユニット30についても、上記第1画像形成ユニット20と同様に構成する。

## 【0178】

したがって、現像ローラ101、201と感光体ドラム21の間に介在する部品点数を削減することができるとともに、現像ローラ101、201と感光体ドラム21の平行を高精度に実現して、出力画像を高画質化することができる。

## 【0179】

また、本実施の形態の画像形成装置1は、図12に第1現像ユニット26、すなわち、第1画像形成ユニット20について示すように、制限部材（回動位置規定手段）として、感光体ドラム21と同軸上に回転自在に支持されたローラ部材602を設け、このローラ部材602の外周に、当接面としての現像ローラ101、201の外周面を当接させることにより、第1現像ユニット26の回動位置を規定する。

## 【0180】

なお、本実施の形態の画像形成装置1は、第2現像ユニット36、すなわち、

第2画像形成ユニット30についても、上記第1画像形成ユニット20と同様に構成する。

【0181】

したがって、現像ローラ101、201と感光体ドラム21の間に介在する部品点数を削減することができるとともに、現像ローラ101、201と感光体ドラム21の平行を高精度に実現することができる。

【0182】

さらに、ローラ部材601、602には、高精度、高耐久性が要求されるため、ある程度高コストの部品を使用する必要があるが、図12のようにすると、ローラ部材602の数を削減することができ、コストを低減することができる。

【0183】

また、上記第1の実施の形態の画像形成装置1においても、図13に第1画像形成ユニット20について両矢印で示すように、画像形成ユニット側板27に形成した制限部材28を、現像ユニット当接面26cとの当接により規定される現像ユニット回動位置が変化するように、調整可能な調整機構を設けると、高コストのローラ部材を使用することなく、現像ローラ101、201と感光体ドラム21及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31の平行を高精度に実現することができる。

【0184】

図14～図17は、本発明の画像形成装置の第3の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、請求項6から請求項12に対応するものである。

【0185】

なお、本実施の形態は、上記第1の実施の形態の画像形成装置1と同様の画像形成装置に適用したものであり、本実施の形態の説明においては、必要に応じて、上記第1の実施の形態の説明で用いた符号をそのまま用いて説明する。

【0186】

本実施の形態の画像形成装置1は、偏心カムを用いて現像ローラ101と現像ローラ201、現像ローラ301と現像ローラ401の切り換えを行うものである。

## 【0187】

すなわち、図14～図17に第1現像ユニット26、すなわち、第1画像形成ユニット20について示すように、第1現像ユニット26の回動軸O1の軸方向の両端部の現像ユニット側板26a、26bの双方に、それぞれ2つのカム当接面611a、611bを形成するとともに、現像ローラ101、201の一方の現像状態における第1現像ユニット26の回動規定位置で、一方のカム当接面611aに当接するとともに、他方の現像ローラ101、201の現像状態における現像ユニット26の回動規定位置で、他方のカム当接面611bに当接し、第1現像ユニット26の回動位置を規定するカム面を有する偏心カム612を現像ユニット回動軸O1と平行な軸を中心に回転するカム軸613に固定し、カム軸613の回転により、偏心カム612のカム面からの回動力が、カム当接面611aあるいはカム当接面611bを介して、第1現像ユニット26の回動軸方向両端の現像ユニット側板26a、26bに作用する。上記偏心カム612、カム軸613及びカム当接面611a、611bは、全体として現像機能切換手段として機能している。

## 【0188】

なお、上記説明では、第1現像ユニット26、すなわち、第1画像形成ユニット20について説明しているが、第2現像ユニット36、すなわち、第2画像形成ユニット30についても、同様に構成されている。

## 【0189】

したがって、本実施の形態の画像形成装置1は、現像ユニット26、36を回動方向に駆動する回動駆動と、現像ユニット回動位置を規定する回動位置規定を同時に実現することができ、小型化、低コスト化を実現することができる。

## 【0190】

そして、本実施の形態の画像形成装置1は、このような現像ユニット回動規定位置における現像ローラ101、201と感光体ドラム21及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31の組立時の初期的な平行関係を実現するため、以下のよう構成としている。

## 【0191】

すなわち、図18～図21に第1現像ユニット26について示すように、カム軸613の一端側には、1つの偏心カム612が、カム軸613と一体に形成されており、他端側には、2つの偏心カム612a、612bが、カム軸613に対し、位置調整可能に取り付けられている。そして、図18に第1現像ユニット26について示すように、第1現像ユニット26における一方の現像ローラ101において、現像ユニット回動軸O1の軸方向一端側での現像ローラ101と感光体ドラム21の間隔が規定値となる位置で、カム当接面611aと偏心カム612が当接するように、カム軸613の回転停止位置を設定する。次に、図19に第1現像ユニット26について示すように、このカム軸回転停止位置で、第1現像ユニット26の他端側での現像ローラ101と感光体ドラム21の間隔が規定値となる位置で、カム当接面611aと偏心カム612aが当接するよう、カム軸613に対する偏心カム612aの位置を調整する。

#### 【0192】

次に、図20に第1現像ユニット26について示すように、第1現像ユニット26における他方の現像ローラ201において、現像ユニット回動軸O1の軸方向一端側での、現像ローラ201と感光体ドラム21の間隔が規定値となる位置でカム当接面611bと偏心カム612が当接するように、カム軸613の回転停止位置を設定する。次に、図21に第1現像ユニット26について示すように、このカム軸回転停止位置で、第1現像ユニット26の他端側で現像ローラ201と感光体ドラム21の間隔が規定値となる位置でカム当接面611bと偏心カム612bが当接するよう、カム軸613に対する偏心カム612bの位置を調整する。

#### 【0193】

したがって、現像ユニット回動規定位置における現像ローラ101、201と感光体ドラム21の組立時の初期的な平行関係を容易に実現することができる。

#### 【0194】

なお、上記説明では、カム軸613の一端側に1つの偏心カム612を固定し、他端側に2つの偏心カム612a、612bを位置調整可能に取り付けているが、カム軸613の両端に1つの固定偏心カム612と、1つの位置調整可能偏

心カムを取り付ける構成としても、同様の動作を行うことができ、一端側の偏心カムが一端側カム当接面に当接し、現像ユニット回動位置を規定する偏心カム回転停止位置において、他端側偏心カムの他端側カム当接面との当接状態を調整する調整機構を設けることで、現像ユニット回動規定位置における現像ローラ101、201と感光体ドラム21の組立時の初期的な平行関係を容易に実現することができる。

## 【0195】

なお、上記説明では、第1現像ユニット26について説明したが、第2現像ユニット36についても、同様に構成することで、対応することができる。

## 【0196】

また、現像ユニット回動規定位置における現像ローラ101、201と感光体ドラム21及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31の組立時の初期的な平行関係を実現するため、以下のよう構成とすることもできる。

## 【0197】

すなわち、図22～図25に、第1現像ユニット26について示すように、カム軸613の一端側に、2つのカム当接面611a、611bを、第1現像ユニット26と一体に形成し、他端側に、位置調整機構620に、2つのカム当接面620a、620bを、第1現像ユニット26に対して、位置調整可能に取り付けている。

## 【0198】

すなわち、図22に第1現像ユニット26について示すように、第1現像ユニット26における一方の現像ローラ101において、現像ユニット回動軸O1の軸方向一端側での、現像ローラ101と感光体ドラム21の間隔が規定値となる位置でカム当接面611aと偏心カム612が当接するようにカム軸613の回転停止位置を設定する。次に、図23に第1現像ユニット26について示すように、このカム軸回転停止位置で、第1現像ユニット26の他端側での現像ローラ201と感光体ドラム21の間隔が規定値となる位置で、カム当接面620aと偏心カム612が当接するように、第1現像ユニット26に対するカム当接面620aの位置を調整する。

## 【0199】

次に、図24に第1現像ユニット26について示すように、第1現像ユニット26における他方の現像ローラ201において、現像ユニット回動軸O1の軸方向一端側での、現像ローラ201と感光体ドラム21の間隔が規定値となる位置でカム当接面611bと偏心カム612が当接するようカム軸61の回転停止位置を設定する。

## 【0200】

次に、図25に第1現像ユニット26について示すように、このカム軸回転停止位置で、第1現像ユニット26の他端側で現像ローラ201と感光体ドラム21の間隔が規定値となる位置で、カム当接面620bと偏心カム612が当接するよう、現像ユニットに対するカム当接面620bの位置を調整する。

## 【0201】

以上の説明では、第1現像ユニット26、すなわち、第1画像形成ユニット20について説明しているが、第2現像ユニット36、すなわち、第2画像形成ユニット30についても、同様に構成されている。

## 【0202】

したがって、本実施の形態の画像形成装置1は、現像ユニット回動規定位置における現像ローラ101、201と感光体ドラム21の組立時の初期的な平行関係を容易に実現することができる。

## 【0203】

なお、上記構成においては、一端側現像ユニット側板26aに2つのカム当接面611a、611bを一体に形成し、他端側現像ユニット側板26bに2つのカム当接面620a、620bを位置調整機構620に位置調整可能に取り付けているが、両端の現像ユニット側板26a、26bに1つ固定カム当接面と、1つの位置調整可能カム当接面を設けても、同様の動作を行うことができる。この場合、一端側のカム当接面が一端側偏心カムに当接し、現像ユニット回動位置を規定する偏心カム回転停止位置において、他端側カム当接面の他端側偏心カムとの当接状態を調整する調整機構を設けることで、現像ユニット回動規定位置における現像ローラと感光体ドラムの組立時の初期的な平行関係を容易に実現するこ

とができる。

【0204】

図26～図29は、本発明の画像形成装置の第4の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、請求項13に対応するものである。

【0205】

なお、本実施の形態は、上記第1の実施の形態の画像形成装置1と同様の画像形成装置に適用したものであり、本実施の形態の説明においては、必要に応じて、上記第1の実施の形態の説明で用いた符号をそのまま用いて説明する。

【0206】

本実施の形態の画像形成装置1は、偏心カムを用いて現像ローラ101と現像ローラ201、現像ローラ301と現像ローラ401の切り換えを行うとともに、2つのカム当接面で、偏芯カムのカム面を狭持するものである。

【0207】

すなわち、本実施の形態の画像形成装置1は、第1現像ユニット26について、図26～図29について示すように、現像ユニット回動軸O1と平行な軸を中心回転するカム軸631には、偏芯カム632が固定されている。第1現像ユニット26には、偏芯カム632のカム面に当接するカム当接面611a、611bが一体に形成されており、カム当接面611a、611bは、第1現像ユニット26の回動方向に対して略垂直な2平面で構成されており、2平面からなるカム当接面611a、611bは、偏心カム632のカム面を狭持する方向で当接している。

【0208】

以上の説明では、第1現像ユニット26、すなわち、第1画像形成ユニット20について説明しているが、第2現像ユニット36、すなわち、第2画像形成ユニット30についても、同様に構成されている。

【0209】

そして、一般に、現像動作中の現像ローラ101、201及び現像ローラ301、401には、現像ギャップにおける現像剤抵抗により現像ギャップを拡大しようとする力が働き、現像ユニット回動軸O1、O2のまわりの回動力が作用す

るとともに、現像ローラ駆動歯車に対する駆動歯車の駆動力は、歯車の圧力角の影響により、現像ユニット回動軸O1、O2のまわりの回動力を含む。

#### 【0210】

したがって、偏芯カム機構を採用する場合、現像ローラと感光体の平行関係を維持するには、偏芯カム632のカム面と非駆動側のカム当接面611a、611bが常に当接した状態を維持する必要がある。

#### 【0211】

そして、上記図14～図25の構成では、現像動作中の現像ローラ101、201、301、401には、現像ギャップにおける現像剤抵抗により現像ギャップを拡大しようとする力が、現像ギャップを縮小しようとする方向の他の回動力より充分大きい場合には、カム当接面をカム面方向に付勢する力が大きく、問題とはならないが、そうでない場合には、現像ローラ101、201と感光体ドラム21及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31の平行関係を維持することが困難となる。

#### 【0212】

ところが、本実施の形態の画像形成装置1は、第1現像ユニット26及び第2現像ユニット36に対して、現像ユニット回動軸O1、O2のまわりの不要な回動力が発生した場合においても、偏芯カム632のカム面と第1現像ユニット26、第2現像ユニット36のカム当接面611a、611bが常に当接した状態を維持することができ、第1現像ユニット26及び第2現像ユニット36の高精度の回動動作及び回動停止位置の高精度維持による出力画像の高画質化を実現することができるとともに、偏芯カム駆動機構を小型低コスト化、低消費電力化することができる。

#### 【0213】

なお、第1現像ユニット26、第2現像ユニット36の回動軸O1、O2の軸方向両端近傍にカム当接面611a、611bを設けるとともに、カム軸631に、現像ユニット26、36の両端のカム当接面611a、611bに当接する2つの偏芯カムを固定すると、現像ローラ101、201、301、401の回転軸方向の画像領域全域において、現像ギャップを高精度に維持することができ

、出力画像をさらに高画質化することができる。

【0214】

図30～図42は、本発明の画像形成装置の第5の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、請求項14及び図11に対応するものである。

【0215】

なお、本実施の形態は、上記第1の実施の形態の画像形成装置1と同様の画像形成装置に適用したものであり、本実施の形態の説明においては、必要に応じて、上記第1の実施の形態の説明で用いた符号をそのまま用いて説明する。

【0216】

本実施の形態の画像形成装置1は、偏心カムを用いて現像ローラ101と現像ローラ201、現像ローラ301と現像ローラ401の切り換えを行うとともに、偏心量と偏心の位相の調整機構を有するものである。

【0217】

すなわち、画像形成装置1は、高画質の画像出力を実現するためには、現像状態において、現像ローラ101、201と感光体ドラム21の間隔及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31の間隔、すなわち現像ギャップを高精度に維持する必要があるため、2つの現像ローラ101、201と感光体ドラム21の間隔及び2つの現像ローラ301、401と感光体ドラム31は、現像状態において平行関係を維持する必要がある。

【0218】

そして、感光体ドラム21、31は、画像形成ユニット20、30の側板27、37に対して、回転自在に支持されており、また、2つの現像ローラ101、201及び2つの現像ローラ301、401は、現像ユニット26、36の側板26a、36aに対して回転自在に支持されている。また、現像ローラ101、201、301、401と感光体ドラム21、31は、それぞれ別の部品に対し支持されているため、2つの現像ローラ101、201と感光体ドラム21及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31の組立時の初期的な平行関係を部品精度のみで保証すると、部品の大幅な高精度化が必要となり、コストが増大する。

## 【0219】

そこで、本実施の形態の画像形成装置1は、図30～図33に第1画像形成ユニット20、すなわち、第1現像ユニット26について示すように、カム軸641に固定された2つの偏心カム642a、642bの一方に、カム軸641の回転軸に対する偏心量及び回転位相を調整可能な調整機構650（図34参照）を設けた場合、図30及び図31に示すように、カム軸641と一体的に他方の偏心カム642aが設けられた側の現像ユニット回動軸O1の軸方向一端において、第1現像ユニット26の回動により、2つの現像ローラ101、201と感光体ドラム21の間隔がそれぞれ現像状態において適切な距離となるように、カム軸641の回転停止位置を決定するとともに、このカム軸回転停止位置で、図32及び図33に示すように、一方の偏心カム642bが設けられた側の現像ユニット回動軸O1の軸方向の他端における2つの現像ローラ101、201と感光体ドラム21の間隔がそれぞれ現像状態において適切な距離となるように、偏心カム642bのカム軸641に対する偏心量及び回転位相を調整する。

## 【0220】

したがって、感光体ドラム21と2つの現像ローラ101、201のそれぞれの現像状態における平行関係を容易に実現することができる。

## 【0221】

そして、一方の偏心カム642bに設ける偏心量及び回転位相の調整機構650としては、図34に示すように、偏心カム642bに、カム軸641が貫通するとともに、規定の偏心調整移動量を確保できる長穴651を形成し、カム軸641に対する偏心カム642bの偏心量及び回転位相が最適となる位置で、偏心カム642bに設けられたネジ穴652に勘合する2本の止めネジ653を締め付けて、偏心カム642bをカム軸641に対して固定する。

## 【0222】

しかし、このように一方の偏心カム642bの偏心量及び回転位置の調整機構650を設けた場合、他方の偏心カム642aに比べて、必要スペースが増大し、画像形成装置1が大型化する要因となるとともに、カム軸641に対する固定強度の確保が困難となり、信頼性が低下する恐れがある。

## 【0223】

そこで、図35～図40に第1画像形成ユニット20、すなわち、第1現像ユニット26について示すように、カム軸641に固定された2つの偏心カム642の一方642dに、カム軸641に対する偏心量、他方642cに、カム軸613に対する回転位相を調整可能な調整機構660、670（図41及び図42参照）を設ける。

## 【0224】

この場合、図35及び図36に示すように、他方の偏心カム642cが設けられた側の現像ユニット回動軸O1の軸方向の一端において、第1現像ユニット26の回動により、2つの現像ローラ101、201と感光体ドラム21の間隔がそれぞれ現像状態において適切な距離となるように、カム軸641の回転量を決定するとともに、図37及び図38に示すように、このカム軸回転量で、一方の偏心カム642dが設けられた側の現像ユニット回動軸方向他端における、2つの現像ローラ101、201と感光体ドラム21の間隔がそれぞれ現像状態において適切な距離となるように、偏心カム642dのカム軸641に対する偏心量を調整し、カム軸641の回転停止位置を決定した後、図39及び図40に示すように、このカム軸回転停止位置で他方の偏心カム642cが設けられた側の現像ユニット回動軸方向一端において、第1現像ユニット26の回動により、2つの現像ローラ101、201と感光体ドラム21の間隔がそれぞれ現像状態において適切な距離となるように、偏心カム642cのカム軸641に対する回転位相を調整する。

## 【0225】

このようにすると、感光体ドラム21と2つの現像ローラ101、201のそれぞれの現像状態における平行関係を容易に実現することができる。

## 【0226】

このような他方の偏心カム642cに設ける回転位相の調整機構660としては、図41に示すように、偏心カム642cにカム軸641が勘合する穴661を形成し、カム軸641に対する偏心カム642cの回転位相が最適となる位置で、偏心カム642cに設けられたネジ穴662に勘合する2本の止めネジ66

3を締め付け、偏心カム642cをカム軸641に対して固定する。

【0227】

また、一方の偏心カム642dに設ける偏心量の調整機構670としては、図42に示すように、偏心カム642dに、カム軸641の一部に形成した偏心部が勘合するとともに、規定の偏心調整移動量を確保できる長穴671を形成し、カム軸641に対する偏心カム642dの偏心量が最適となる位置で、偏心カム642dに設けられたネジ穴672に勘合する2本の止めネジ673を締め付けて、偏心カム642dをカム軸偏心部に対して固定する。

【0228】

このように、一方の偏心カム642dに偏心量調整機構670、他方の偏心カム642cに回転位相調整機構660を設けると、調整機構660、670を省スペース化することができ、画像形成装置1を小型化することができるとともに、カム軸641に対する固定強度を容易に確保して、信頼性を向上させることができる。

【0229】

以上の説明では、第1現像ユニット26、すなわち、第1画像形成ユニット20について説明しているが、第2現像ユニット36、すなわち、第2画像形成ユニット30についても、同様に構成されている。

【0230】

また、このような調整機構660、670及びその調整方法は、上記第3及び第4の実施の形態の画像形成装置1についても、同様に適用することができる。

図43～図46は、本発明の画像形成装置の第6の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、請求項16から請求項20に対応するものである。

【0231】

なお、本実施の形態は、上記第1の実施の形態の画像形成装置1と同様の画像形成装置に適用したものであり、本実施の形態の説明においては、必要に応じて、上記第1の実施の形態の説明で用いた符号をそのまま用いて説明する。

【0232】

本実施の形態の画像形成装置1は、偏心カムを用いて現像ローラ101と現像

ローラ201、現像ローラ301と現像ローラ401の切り換えを行うとともに、偏心カムの調整をステッピングモータで行うものである。

【0233】

すなわち、本実施の形態の画像形成装置1は、現像ユニット回動駆動機構として、偏芯カム機構を採用しており、図43に第1画像形成ユニット20、すなわち、第1現像ユニット26について示すように、カム当接面611a、611bから偏芯カム681のカム面に働く当接力の方向（図43の矢印方向）が、カム軸682の回転中心近傍を通る方向であれば、第1現像ユニット26に不要な回動力が生じても、カム軸682を回転させる方向の力は発生せず、偏心カム681の回動停止位置の高精度を維持することができる。

【0234】

ところが、図44に第1画像形成ユニット20、すなわち、第1現像ユニット26について示すように、現像ユニット回動動作時のカム軸682の回転角がある程度小さい場合は、カム当接面611a、611bから偏芯カム681のカム面に働く当接力の方向（図44の矢印方向）が、カム軸682の回転中心近傍を通る方向とはならないため、第1現像ユニット26に不要な回動力が生じた場合、カム軸682を回転させる方向の力が発生する。

【0235】

そこで、本実施の形態の画像形成装置1は、この問題を解決するために、図45に第1画像形成ユニット20、すなわち、第1現像ユニット26について示すように、カム軸682の回転駆動源として、ステッピングモータ684を用いている。

【0236】

すなわち、図45において、カム軸682には、同軸上に被駆動歯車683が固定されており、被駆動歯車683は、ステッピングモータ684の駆動軸に固定された駆動歯車685と噛み合っていて、ステッピングモータ684の回転により、カム軸682が回転駆動される。ステッピングモータ684は、回転停止状態において、ホールド電流が供給されることによって、駆動軸の回転を規制することができる。したがって、カム軸682の回転駆動源にステッピングモータ

684を用いるとともに、カム軸682の回転停止時に、ステッピングモータ684にホールド電流を供給することにより、第1現像ユニット26に不要な回動力が生じて、カム軸682を回転させる方向の力が発生しても、カム軸682の回転を規制することができ、第1現像ユニット26の回動停止位置を高精度に維持することができる。その結果、現像ギャップを高精度に維持することができ、出力画像を高画質化することができる。

## 【0237】

そして、図45に示したように、カム軸682の回転駆動源として、ステッピングモータ684を用いた場合、駆動ステップ数を設定することにより、任意の回動量を容易に規定することができる。したがって、一方の現像ローラ101、201が現像状態となる第1現像ユニット26の回動規定位置から、他方の現像ローラ101、201が現像状態となる第1現像ユニット26の回動規定位置までのカム軸682の回転量を、駆動ステップ数を設定するだけで容易に、かつ、高精度に規定することができる。

## 【0238】

この場合、ステッピングモータ684には、脱調が生じると、駆動ステップ数が管理不能となる問題があるが、第1現像ユニット26の回動動作中において、動作の基準となる回動位置を検出するセンサ等の検出手段を設け、回動基準位置の検出から第1現像ユニット26の回動規定位置までに必要な駆動ステップ数を記憶しておくことにより、脱調が生じた場合でも、迅速に第1現像ユニット26の回動動作を再開することができる。

## 【0239】

以上の説明では、第1現像ユニット26、すなわち、第1画像形成ユニット20について説明しているが、第2現像ユニット36、すなわち、第2画像形成ユニット30についても、同様に構成されている。

## 【0240】

また、カム軸682を駆動する機構としては、ステッピングモータ684に限るものではなく、図46に第1画像形成ユニット20、すなわち、第1現像ユニット26について示すように、カム軸613と同軸上にウォームホイール686

を設け、このウォームホイール686をウォーム軸687により駆動するようにしてもよい。このウォーム軸689は、回転停止状態において、ウォームホイール686が外力により回転方向の力を受けても、回転を規制する作用を有している。

#### 【0241】

したがって、カム軸613の駆動機構としてウォームホイール686とウォーム軸687を用いることにより、カム軸613の回転停止時に、第1現像ユニット26に不要な回動力が生じて、カム軸613を回転させる方向の力が発生しても、カム軸613の回転が規制され、第1現像ユニット26の回動停止位置を高精度に維持することができ、現像ギャップを高精度に維持し、出力画像を高画質化することができる。

#### 【0242】

さらに、図45に示したように、カム軸682の回転駆動源として、ステッピングモータ684を用いた場合、駆動ステップ数を調整して、カム軸682の回動量を任意に規定して、現像ローラ101、201と感光体ドラム21及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31の間隔、すなわち、現像ギャップを調整するようにしてもよい。

#### 【0243】

すなわち、高画質の画像出力を実現するためには、現像状態において、現像ギャップを高精度に維持する必要があるが、最適な現像ギャップは、温度、湿度等の環境条件やトナー濃度、帯電電位、露光部電位等の画像形成プロセス条件により変化することが知られている。したがって、これらの条件の変化に応じて、常に最適な現像ギャップを維持することにより、出力画像を大幅に高画質化することができる。

#### 【0244】

そこで、画像形成装置1に、環境条件や画像形成プロセス条件を検出する検出手段を設け、その検出結果に基づいて最適な現像ギャップを決定するとともに、最適な現像ギャップを実現するステッピングモータ駆動ステップ数を導出し、当該導出した駆動ステップ数でステッピングモータを駆動して現像ユニット26、

36の回動動作を行うことにより、環境条件や画像形成プロセス条件の変化に応じて、常に最適な現像ギャップを維持することができる。

【0245】

また、画像形成装置1における出力画像には、カラー画像や白黒画像、写真画像や文字画像等のように様々な画像形態（画像形成モード）があり、それぞれの画像形態において、最適な画像形成プロセス条件が異なる。そして、従来から画像出力時に、ユーザが任意の画像モードを選択することにより、出力する画像形態に最適な画像形成プロセス条件が自動的に選択され、出力画像の高画質化を達成する方法が知られている。

【0246】

同様に、現像ギャップに関しても、出力画像形態により最適な条件が存在し、出力画像形態に応じて、常に最適な現像ギャップを維持し、出力画像を大幅に高画質化することができる。

【0247】

そこで、画像形成装置1に、出力画像モード（画像形成モード）を設定する設定手段を設け、画像形成装置1が、設定手段で設定された出力画像モードに基づいて最適な現像ギャップを決定するとともに、最適な現像ギャップを実現するステッピングモータ駆動ステップ数を導出し、導出した駆動ステップ数でステッピングモータを駆動して、現像ユニット回動動作を行う。

【0248】

したがって、出力画像モードに応じて、常に最適な現像ギャップを維持することができ、出力画像を大幅に高画質化することができる。

【0249】

図47及び図48は、本発明の画像形成装置の第7の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、請求項21から請求項23に対応するものである。

【0250】

なお、本実施の形態は、上記第1の実施の形態の画像形成装置1と同様の画像形成装置に適用したものであり、本実施の形態の説明においては、必要に応じて、上記第1の実施の形態の説明で用いた符号をそのまま用いて説明する。

## 【0251】

本実施の形態の画像形成装置1は、現像ローラ回転軸と感光体回転軸の間隔を検出する間隔検出手段の検出結果に基づいて、現像ユニット回動停止位置を決定するものである。

## 【0252】

すなわち、現像ユニット26、36の回動動作において現像ギャップを規定する回動停止位置精度を、偏芯カムの偏芯量等のメカ精度で規制する場合、温度、湿度等の環境条件による寸法変動や経時的な寸法変動により変動する問題がある。

## 【0253】

そこで、本実施の形態の画像形成装置1は、現像ローラ回転軸と感光体ドラム回転軸の間隔を検出する間隔検出手段を設け、現像ユニット26、36の回動動作において、この間隔検出手段の検出信号に基づいて、現像ユニット26、36の回動停止位置を決定し、現像ギャップを規定する回動停止位置を高精度化するとともに、間隔検出手段の位置決め精度以外の寸法精度を吸収して、環境条件や経時変化による寸法変動の影響を抑制している。

## 【0254】

すなわち、本実施の形態の画像形成装置1は、図47に第1画像形成ユニット20、すなわち、第1現像ユニット26について示すように、第1画像形成ユニット20(図示略)に間隔検出手段として光学センサ690を固定し、第1現像ユニット26の回動時の現像ローラ101、201の軸位置を検出する。

## 【0255】

なお、光学センサ690は、第1画像形成ユニット20に固定するものに限るものではなく、図48に第1画像形成ユニット20、すなわち、第1現像ユニット26について示すように、現像ギャップ内の現像剤が存在しない現像ローラ101、201の端部近傍に配置し、現像ローラ101、201の表面と感光体ドラム21の表面の間隔を直接検出してもよい。このようにすると、現像ギャップをより一層高精度に検出することができる。

## 【0256】

また、この場合、光学センサ690を、現像ローラ101、201の両端近傍に配置すると、両端の光学センサ690の出力の平均値を算出して、当該平均値に基づいて現像ローラ101、201の表面と感光体ドラム21の表面の間隔を検出すると、現像ギャップをより一層高精度に制御することができるとともに、両端の光学センサ690の出力の差を検出することで、現像ローラ101、201と感光体ドラム21の平行関係の異常を検知することもできる。

## 【0257】

以上の説明では、第1現像ユニット26、すなわち、第1画像形成ユニット20について説明しているが、第2現像ユニット36、すなわち、第2画像形成ユニット30についても、同様に構成されている。

## 【0258】

なお、上記各実施の形態において、单一のカム軸の両端近傍に偏心カムを固定し、カム軸を規定角度回転することにより、現像ユニットを回動駆動する場合、上記第3の実施の形態から第5の実施の形態の説明で述べたように、2つの現像ローラ101、201と感光体ドラム21及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31の組立時の初期的な平行関係を調整することはできるが、温度、湿度等の環境条件や経時的な寸法変動等により、平行関係が損なわれると、再度調整するのに、分解や修理が必要となる。

## 【0259】

そこで、請求項24～26、請求項28～30に記載の技術を適用することで、適切に対応することができる。

## 【0260】

すなわち、現像ローラ101、201、301、401の両端近傍の偏心カムそれぞれを独立した駆動源により回転すると、第3の実施の形態から第5の実施の形態で説明したような調整を行うことなく、それぞれの偏心カムの回転停止位置を制御するだけで、初期的な平行関係を調整することができる。

## 【0261】

また、上記第7の実施の形態で説明した現像ローラ101、201と感光体ドラム21の回転軸の間隔及び現像ローラ301、401の回転軸と感光体ドラム

31の回転軸の間隔を検出する間隔検出手段を、現像ローラ101、201、301、401の両端近傍に配置し、それぞれの端部側の間隔検出手段の信号により、それぞれの端部側の偏心カム回転停止位置を決定すると、間隔検出手段の位置決め精度以外の寸法精度を吸収することができ、環境条件や経時変化による寸法変動の影響を受けることなく、常に現像状態における2つの現像ローラ101、201と感光体ドラム21の平行関係及び現像ローラ301、401と感光体ドラム31の平行関係を維持することができる。この場合、光学センサ690を、現像ギャップ内に現像剤が存在しない現像ローラ101、201、301、401の両端近傍に配置し、現像ローラ101、201の表面と感光体ドラム21の表面の間隔及び現像ローラ301、401の表面と感光体ドラム31の表面の間隔を直接検出することにより、現像ギャップの精度を大幅に向上させることができる。

#### 【0262】

さらに、高画質の画像出力を実現するためには、現像状態において、現像ギャップを高精度に維持する必要があり、最適な現像ギャップは、温度、湿度等の環境条件やトナー濃度、帯電電位、露光部電位等の画像形成プロセス条件により変化するため、これらの条件の変化に応じ、常に最適な現像ギャップを維持することにより、出力画像の大幅な高画質化が可能となる。

#### 【0263】

そして、上記第7の実施の形態では、現像ユニット回動停止位置の検出手段として、光学センサ690を用いているが、この光学センサ690のように検出位置の変化により検出信号がある程度のリニアリティをもって変化する検出手段を用いると、現像ユニット回動停止の目標となる検出信号値を変化させることにより、現像ユニット回動停止位置、すなわち、現像ギャップを変化させることができる。

#### 【0264】

そこで、環境条件や画像形成プロセス条件を検出する検出手段を設け、その検出結果に基づいて最適な現像ギャップを決定するとともに、最適な現像ギャップを実現する現像ユニット回動位置検出信号値を導出し、導出した検出信号値を目

標に、現像ユニット回動動作を行うと、環境条件やプロセス条件の変化に応じて、常に最適な現像ギャップを維持することができる。

【0265】

また、画像形成装置1における出力画像には、カラー画像や白黒画像、写真画像や文字画像等のように、様々な画像形態（画像形成モード）があり、それぞれの画像形態において、最適な画像形成プロセス条件が異なるため、画像出力時に、ユーザが任意の画像形成モードを選択することにより、出力する画像形態に最適なプロセス条件が自動的に選択され、出力画像の高画質化を達成する方法が知られているのと同様に、現像ギャップに関しても、出力画像形態により最適な条件が存在する。したがって、出力画像形態に応じて、常に最適な現像ギャップを維持することにより、出力画像の大幅に高画質化することができる。

【0266】

さらに、現像ユニット回動停止位置の検出手段として、上記光学センサ690等のように、検出位置の変化により検出信号がある程度のリニアリティをもって変化する検出手段を用いた場合、現像ユニット回動停止の目標となる検出信号値を変化させると、現像ユニット回動停止位置、すなわち、現像ギャップを変化させることができる。

【0267】

そこで、出力画像モードを設定するモード設定手段を設け、その設定に基づいて最適な現像ギャップを決定するとともに、最適な現像ギャップを実現する現像ユニット回動位置検出信号値を導出し、導出した検出信号値を目標に、現像ユニット回動動作を行うと、出力画像モードに応じて、常に最適な現像ギャップを維持することができる。

【0268】

次に、本発明の画像形成装置の第8の実施の形態について説明すると、上記第2の実施の形態についての説明で述べたように、感光体ドラムと現像ローラとの間隔、いわゆる現像ギャップを高精度に維持するためには、感光体ドラムと現像ローラの間に介在する部品点数の削減とともに、感光体ドラムと現像ローラの間に介在する各部品の高精度化が重要である。また、上記第3の実施の形態につい

ての説明で示した図14～図17では、感光体ドラム21と現像ローラ101、201の間に介在する部品としては、感光体ドラム21／カム軸613を支持する画像ユニット側板27、カム軸613に固定された偏心カム612以外に偏心カムが当接するカム当接面611a、611bが形成されるとともに現像ローラ101、201を支持する現像ユニット側板26a、26bがある。このように、カム当接面を現像ユニット側板に形成した場合、現像ローラカム当接面間の高精度化には、形状が複雑である現像ユニット側板の加工精度向上が必要となり、部品コスト増大の懸念がある。

#### 【0269】

そこで、本発明の第8の実施の形態を示す図49において、現像ユニット回動軸と平行な軸を中心に回転するカム軸700には、偏芯カム701が固定されている。偏心カム701が当接するカム当接面は、現像ローラ101、201の回転軸に回転自在に支持されたローラ部材702により構成されている。この場合、ローラ部材702は形状が単純なため、低コストで高精度加工が容易であり、低コストで、高精度な現像ギャップ維持が実現可能となる。

#### 【0270】

次に、本発明の第9の実施の形態について説明すると、上記第3の実施の形態についての説明で述べたように、現像動作中の現像ローラには、現像ギャップにおける現像剤抵抗により現像ギャップを拡大しようとする力が働き、現像ユニット回動軸まわりの回動力が作用する。また、現像ローラ駆動歯車に対する駆動歯車の駆動力は、歯車の圧力角の影響により、現像ユニット回動軸まわりの回動力を含む。このため、偏芯カム機構を採用する場合、現像ローラと感光体の平行関係を維持するには、偏芯カムのカム面と非駆動側のカム当接面が常に当接した状態を維持する必要がある。図49の構成においては、現像動作中の現像ローラには、現像ギャップにおける現像剤抵抗により現像ギャップを拡大しようとする力が、現像ギャップを縮小しようとする方向の他の回動力より充分大きい場合は、カム当接面をカム面方向に付勢する力が大きく問題とならないが、そうでない場合は、現像ローラと感光体ドラムの平行関係を維持することが困難となる。

#### 【0271】

そこで、本発明の第9の実施の形態を示す図50において、現像ユニット回動軸と平行な軸を中心に回転するカム軸700には、偏芯カム701が固定されている。現像ローラ201の回転軸にはローラ部材702が回転自在に支持され、カム当接面を構成している。偏心カム701には、ローラ部材702が嵌合する案内溝が形成されており、この案内溝はローラ部材に当接する同心円弧状の2つのカム面703、704を有する。上記構成により、現像ユニットに対し、現像ユニット回動軸まわりの不要な回動力が発生した場合においても、偏心カムのカム面とローラ部材が常に当接した状態を維持することが可能となり、低コストで、より高精度な現像ギャップ維持が実現可能となる。

#### 【0272】

次に、本発明の第10の実施の形態について説明すると、上記第9の実施の形態においては、偏心カム701にローラ部材702が嵌合する案内溝を形成するため、偏心カム大型化による装置大型化の懸念がある。そこで、本発明の第10の実施の形態を示す図51において、現像ユニット回動軸と平行な軸を中心に回転するカム軸700には、偏芯カム701が固定されている。現像ローラ101、201の回転軸にはローラ部材702が回転自在に支持され、カム当接面を構成している。偏心カム701は、現像ローラ101、201の回転軸の2つのローラ部材702に当接するカム面705が形成されている。上記構成により、現像ユニットに対し、現像ユニット回動軸まわりの不要な回動力が発生した場合においても、偏心カムのカム面とローラ部材が常に当接した状態を維持することが可能となり、小型で、かつ低コストで、より高精度な現像ギャップ維持が実現可能となる。

#### 【0273】

次に、本発明の第11の実施の形態について説明すると、上記第3の実施の形態についての説明で示した図14～図17では、現像ローラ101、201と感光体ドラム21の間に介在する部品としては、現像ローラ101、201を支持するとともに偏心カムが当接するカム当接面613が形成される現像ユニット側板26a、26b、カム軸700に固定された偏心カム701以外にカム軸700／感光体ドラム21を支持する画像ユニット側板27がある。カム軸-感光体

ドラム間の高精度化には、形状が複雑である画像ユニット側板の加工精度向上が必要となり、部品コスト増大の懸念がある。

【0274】

そこで、本発明の第11の実施の形態を示す図52において、両端に偏芯カム701が固定されるとともに現像ユニット回動軸と平行な軸を中心に回転するカム軸700には、感光体ドラム21が回転自在に支持されている。偏心カム701が当接するカム当接面は、現像ユニット側板に一体に形成されている。この場合、感光体ドラム21の回転軸とカム軸701が同一部品となるため、現像ローラ101、201と感光体ドラム21の間に介在する部品ローラ部材に画像ユニット側板は含まれず、感光体ドラムと現像ローラの間に介在する部品点数削減により高精度な現像ギャップ維持が実現可能となるとともに、形状が複雑である画像ユニット側板の高精度加工が不要となるため、装置低コスト化が可能となる。

【0275】

次に、上記第8の実施の形態において、上記第11の実施の形態を適用した場合の実施例を以下に示す。

はじめに、図53において、両端に偏芯カム701が固定されるとともに現像ユニット回動軸と平行な軸を中心に回転するカム軸700には、感光体ドラム21が回転自在に支持されている。偏心カム701が当接するカム当接面は、現像ローラ101、201の回転軸に回転自在に支持されたローラ部材702により構成されている。この場合、感光体ドラムと現像ローラの間に介在する部品は、偏心カム701とローラ部材702のみであり、形状が単純で低コストで高精度加工が可能なごく少数の部品のみが感光体ドラムと現像ローラの間に介在する構成となり、大幅な低コスト化、高精度化が実現可能となる。

【0276】

また、上記第9の実施の形態に述べた案内溝を有する偏心カムを用いた高精度化についても、図54に示すように、感光体ドラム21と同一回転軸を有する偏心カム701にローラ部材702に当接する同心円弧状の2つのカム面703、704を形成することにより、本発明においても適用可能であり、上記第10の実施の形態で述べた2つのローラ部材に当接するカム面を有する偏心カムを用い

た高精度化についても、図55に示すように、感光体ドラム21と同一回転軸を有する偏心カム701に2つのローラ部材に当接するカム面705を形成することにより、本発明においても適用可能である。

## 【0277】

次に、本発明の第12の実施の形態について説明すると、上記第11の実施の形態において、感光体ドラム21は、両端に偏心カム701が固定されたカム軸に回転自在に支持されるため、感光体ドラムの回転駆動機構の設計自由度が制限される問題がある。また、上記第3の実施の形態～上記第5の実施の形態の説明で述べたように、単一のカム軸の両端近傍に偏心カムを固定し、カム軸を規定角度回転することにより、現像ユニットを回動駆動する構成の場合、2つの現像ローラと感光体ドラムの組立時の初期的な平行関係を調整することは可能であるが、温度、湿度等の環境条件や、経時的な寸法変動等により、平行関係が損なわれた場合、再度の調整には、分解、修理が必要となる。これに対し、両端近傍の偏心カムそれぞれを独立した駆動源により回転することで、調整を行わなくとも、それぞれの偏心カム回転停止位置を制御するだけで初期的な平行関係を調整することが可能となる。

## 【0278】

そこで、本発明の第12の実施の形態を示す図56において、感光体ドラム21の回転軸両端には偏芯カム701が回転自在に支持されている。それぞれの偏心カム701にはウォームホイール706が一体に形成されているとともに、それぞれのウォームホイール706に噛み合うウォーム軸707を回転駆動するステッピングモータ708が設けられている。偏心カム701が当接するカム当接面は、現像ローラ101、201の回転軸に回転自在に支持されたローラ部材702により構成されている。この場合、感光体ドラムは一体に回転する回転軸を有するため感光体ドラムの回転駆動機構の設計自由度が制限される問題はない。また、両端近傍の偏心カムそれぞれを独立した駆動源により回転することで、調整を行わなくとも、それぞれの偏心カム回転停止位置を制御するだけで初期的な平行関係を調整することが可能となる。また、ここで、上記第9の実施の形態で述べた案内溝を有する偏心カムを用いた高精度化についても、図57に示すよう

に、感光体ドラム21と同一回転軸を有する偏心カム701にローラ部材702に当接する同心円弧状の2つのカム面703, 704を形成することにより、本発明においても適用可能であるとともに、上記第10の実施の形態に述べた2つのローラ部材に当接するカム面を有する偏心カムを用いた高精度化についても、図58に示すように、感光体ドラム21と同一回転軸を有する偏心カム701に2つのローラ部材に当接するカム面705を形成することにより、本発明においても適用可能である。

## 【0279】

以上、本発明者によってなされた発明を好適な実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記のものに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

## 【0280】

## 【発明の効果】

請求項1記載の発明の画像形成装置によれば、回転駆動される画像担持体の周囲に当該画像担持体に対向するとともに相隣り合った状態で、当該画像担持体の潜像をそれぞれ異なる色の現像剤で可視像化する2つの現像手段が配設された画像形成ユニットを少なくとも1つ備え、当該各画像形成ユニットが、当該2つの現像手段を切り換えて画像担持体に順次2つの色で当該画像担持体の潜像を可視像化するに際して、2つの現像手段を、画像担持体の回転軸と平行な支持軸を中心回転可能に1つの現像ユニットに配設し、当該現像ユニットを画像担持体の回転軸と略平行な回動軸を中心に回動可能に画像形成ユニットに支持させ、当該現像ユニットを画像形成ユニットに対して、所定の回動角だけ回動して、2つの現像手段のうちの一方の現像手段と画像担持体との間隔を現像状態の位置に切り換える現像機能切換手段を設け、当該現像機能切換手段を、現像ユニットを回動方向に駆動する回動駆動手段と、現像ユニットの回動位置を規定する回動位置規定手段と、を有したものとし、当該回動位置規定手段を、現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設けているので、現像を行っている現像手段以外の現像手段を画像担持体に対して非現像状態にする現像機能切換手段を単純なものとするとことができるとともに、現像ギャップを高精度に設定することができ、構成

を簡素で小型かつ安価なものとすると共に、出力画像を高画質化することができる。

【0281】

請求項2記載の発明の画像形成装置によれば、現像ユニットの回動軸を当該現像ユニットの重心近傍を通る軸としているので、現像ギャップを高精度なものとすることができ、出力画像をより高画質化することができるとともに、現像ユニットの回動駆動機構を小型化、低コスト化して消費電力を削減することができる。

【0282】

請求項3記載の発明の画像形成装置によれば、回動位置規定手段を、現像手段の回転軸と同一回転軸上に回転自在に支持され、その外周が画像担持体に当接するローラ部材としているので、現像ギャップを高精度に維持するのに必要な、高精度な部品の点数を削減することができ、より安価で、出力画像を高画質化することができる。

【0283】

請求項4記載の発明の画像形成装置によれば、回動位置規定手段を、画像担持体の回転軸と同一回転軸上に回転自在に支持され、その外周が現像手段に当接するローラ部材としているので、現像ギャップを高精度に維持するのに必要な、高精度な部品の点数を削減することができ、より安価で、出力画像を高画質化することができる。

【0284】

請求項5記載の発明の画像形成装置によれば、回動位置規定手段を、現像ユニットの回動を規定する位置を調整する調整機構を備えたものとしているので、高精度な部品を用いることなく、現像ギャップを高精度に維持することができ、より一層安価で、出力画像を高画質化することができる。

【0285】

請求項6記載の発明の画像形成装置によれば、現像機能切換手段を、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設け、当該現像ユニットの回動軸と平行な回転軸を有する偏芯カムと、当該現像ユニットの回動軸方向両端近傍のそれぞれに当該現

像ユニットと一体に形成されたカム当接面と、を備え、偏芯カムが回転して当該カム当接面を付勢して、現像ユニットを回動方向に駆動するとともに、偏心カムの回転を停止する位置で、当該現像ユニットの回動位置を規定するものとしているので、より一層単純な構成で現像ギャップを高精度に維持することができ、構成をより一層簡素で、より一層小型かつより一層安価なものとするとともに、出力画像を高画質化することができる。

## 【0286】

請求項7記載の発明の画像形成装置によれば、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けた偏心カムが当接するカム当接面は、現像手段と同一回転軸上に回転自在に支持されるとともに外周が偏心カムに当接するローラ部材であることにより、より一層単純な構成で現像ギャップを高精度に維持することができ、構成をより一層簡素で、より一層小型かつより一層安価なものとするとともに、出力画像を高画質化することができる。

## 【0287】

請求項8記載の発明の画像形成装置によれば、偏心カムは、ローラ部材が嵌合する案内溝を形成する2つのカム面を有するものであることにより、より一層単純な構成で現像ギャップを高精度に維持することができ、構成をより一層簡素で、より一層小型かつより一層安価なものとするとともに、出力画像を高画質化することができる。

## 【0288】

請求項9記載の発明の画像形成装置によれば、偏心カムは、一方及び他方の現像手段に回転自在に支持されたそれぞれのローラ部材に当接するカム面を有するものであることにより、より一層単純な構成で現像ギャップを高精度に維持することができ、構成をより一層簡素で、より一層小型かつより一層安価なものとするとともに、出力画像を高画質化することができる。

## 【0289】

請求項10記載の発明の画像形成装置によれば、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けた偏心カムは、画像担持体と同一回転軸上に回転自在に支持されていることにより、より一層単純な構成で現像ギャップを高精度に維持することができ

でき、構成をより一層簡素で、より一層小型かつより一層安価なものとすることができるとともに、出力画像を高画質化することができる。

## 【0290】

請求項11記載の発明の画像形成装置によれば、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられた偏心カムのうち、一端側に設けられた偏心カムが、当該一端側のカム当接面に当接して、現像ユニットの回動位置を規定する偏心カム回転停止位置において、他端側に設けられた偏心カムの他端側のカム当接面との当接状態を調整する調整機構を設けているので、より単純な構成で現像ギャップをさらに高精度に維持することができ、構成をより一層簡素で、より一層小型かつより一層安価なものとするとともに、出力画像をより一層高画質化することができる。

## 【0291】

請求項12記載の発明の画像形成装置によれば、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けられた偏心カムのうち、一端側に設けられた偏心カムが、当該一端側のカム当接面に当接して、現像ユニットの回動位置を規定する偏心カム回転停止位置において、他端側のカム当接面の当該他端側に設けられた偏心カムとの当接状態を調整する調整機構を設けているので、より単純な構成で現像ギャップをさらに高精度に維持することができ、構成をより一層簡素で、より一層小型かつより一層安価なものとするとともに、出力画像をより一層高画質化することができる。

## 【0292】

請求項13記載の発明の画像形成装置によれば、現像ユニットの回動軸方向両端近傍のそれぞれに当該現像ユニットと一体に形成されたカム当接面を、偏心カムのカム面を狭持する状態で2つ形成しているので、現像ギャップをより一層高精度に維持することができ、出力画像をより一層高画質化することができるとともに、より一層小型安価なものとることができ、かつ、消費電力を削減することができる。

## 【0293】

請求項14記載の発明の画像形成装置によれば、現像ユニットの回動軸と平行

な回転軸を有する偏芯カムのうち一方の偏心カムの当該回転軸に対する偏心量及び偏心の位相を調整する調整機構を現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けているので、現像ギャップを低コストの部品で高精度に維持することができ、より一層安価なものとするとともに、高画質の出力画像を得ることができる。

## 【0294】

請求項15記載の発明の画像形成装置によれば、現像手段の回動軸方向両端近傍に設けられ、当該現像ユニットの回動軸と平行な回転軸を有する偏芯カムのうち一方の偏心カムの当該回転軸に対する偏心量を調整する偏心量調整機構を設け、他方の偏心カムの当該回転軸に対する偏心の位相を調整する位相調整機構を設けているので、現像ギャップを低コストの部品で省スペースにかつ確実に高精度に維持することができ、信頼性が良好で、かつ、より一層小型・安価なものとするとともに、より一層高画質の出力画像を得ることができる。

## 【0295】

請求項16記載の発明の画像形成装置によれば、現像機能切換手段を、偏心カムを回転駆動するステッピングモータを備えたものとし、現像ローラの切換時に、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定して、現像ローラの回動を規定する規定位置を設定しているので、現像ギャップを簡単にかつより高精度に維持することができ、出力画像をより一層高画質化することができる。

## 【0296】

請求項17記載の発明の画像形成装置によれば、現像手段の切換時に、現像手段の動作の基準となる現像ユニット回動位置を検出する検出手段を設け、当該検出手段の回動位置検出結果に基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定しているので、現像ギャップをより簡単にかつより高精度に維持することができ、より小型でかつ出力画像をより一層高画質化することができる。

## 【0297】

請求項18記載の発明の画像形成装置によれば、画像形成における現像剤濃度、帶電電位、露光電位等の画像形成プロセス条件を検出するプロセス検出手段を設け、当該プロセス検出手段の検出結果に基づいて、ステッピングモータの駆動

ステップ数を設定しているので、プロセス条件に応じて常に最適な現像ギャップを維持することができ、より一層高画質の出力画像を得ることができる。

【0298】

請求項19記載の発明の画像形成装置によれば、温度、湿度等の環境条件を検出する環境条件検出手段を設け、当該環境条件検出手段の検出結果に基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定しているので、現像切換動作を、環境条件の変化に応じて常に最適な現像ギャップを維持することができ、より一層高画質の出力画像を得ることができる。

【0299】

請求項20記載の発明の画像形成装置によれば、カラー画像、白黒画像、写真画像等の画像形成モードを設定するモード設定手段を設け、当該モード設定手段で設定された画像形成モードに基づいて、ステッピングモータの駆動ステップ数を設定しているので、画像形成モード、すなわち、出力画像の形態に応じて、常に最適な現像ギャップを設定することができ、出力画像を大幅に高画質化することができる。

【0300】

請求項21記載の発明の画像形成装置によれば、現像手段の回転軸と画像担持体の回転軸との間隔を検出する間隔検出手段を設け、当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、現像ユニットの回動位置を規定しているので、現像ギャップをより一層高精度に維持することができ、出力画像をより一層高画質化することができるとともに、画像形成装置を小型で、信頼性の良好なものとすることができます。

【0301】

請求項22記載の発明の画像形成装置によれば、間隔検出手段を、現像手段の表面と画像担持体の表面の間隔を検出するものとしているので、現像ギャップをより一層高精度に維持することができ、出力画像をより一層高画質化することができるとともに、画像形成装置を小型化で信頼性の良好なものとすることができます。

【0302】

請求項23記載の発明の画像形成装置によれば、間隔検出手段を、現像手段の回転軸と画像担持体の回転軸の間隔を検出するものとしているので、現像ギャップをより一層高精度に維持することができ、出力画像をより一層高画質化することができるとともに、画像形成装置を小型化で信頼性の良好なものとすることができます。

## 【0303】

請求項24記載の発明の画像形成装置によれば、現像ユニットを回動方向に駆動する回動駆動手段を、当該現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設け、当該各回動駆動手段が当該現像ユニットの回動規定位置を制御しているので、2つの現像手段と画像担持体の平行関係を、低コストの部品で、省スペースかつ確実に実現することができ、画像形成装置を、より一層安価かつ小型で、より一層信頼性の良好なものとすることができます。

## 【0304】

請求項25記載の発明の画像形成装置によれば、現像手段の回転軸と画像担持体の回転軸との間隔を検出する間隔検出手段を当該現像ユニットの回動軸方向の両端近傍にそれぞれ設け、当該現像ユニットの回動軸方向一端側の当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、当該現像ユニットの回動軸方向一端側に設けられた回転駆動手段による当該現像ユニットの回動位置を制御し、当該現像ユニットの回動軸方向他端側の当該間隔検出手段の検出結果に基づいて、当該現像ユニットの回動軸方向他端側に設けられた回転駆動手段による当該現像ユニットの回動位置を制御しているので、2つの現像手段と画像担持体の平行関係を、低コストの部品で、省スペースかつ確実に維持することができ、画像形成装置を、より一層安価かつ小型で、より一層信頼性の良好なものとすることができます。

## 【0305】

請求項26記載の発明の画像形成装置によれば、間隔検出手段を、現像手段の表面と画像担持体の表面の間隔を検出するものとしているので、2つの現像手段と画像担持体の平行関係を、低コストの部品で、省スペースかつより確実に維持することができ、画像形成装置を、より一層安価かつ小型で、より一層信頼性の良好なものとすることができます。

【0306】

請求項27記載の発明の画像形成装置によれば、現像ユニットの回動軸方向両端近傍に設けた偏心カムは、画像担持体と同一回転軸上に回転自在に支持されていることにより、画像形成装置を、より一層安価かつ小型で、より一層信頼性の良好なものとすることができます。

【0307】

請求項28記載の発明の画像形成装置によれば、画像形成における現像剤濃度、帶電電位、露光電位等の画像形成プロセス条件を検出するプロセス検出手段を設け、当該プロセス検出手段の検出した画像形成プロセス条件に基づいて、間隔検出手段の検出信号目標値を設定しているので、プロセス条件の変化に応じて、常に最適な現像ギャップをより正確に維持することができ、出力画像をより一層大幅に高画質化することができる。

【0308】

請求項29記載の発明の画像形成装置によれば、温度、湿度等の環境条件を検出する環境条件検出手段を設け、当該環境条件検出手段の検出した環境条件に基づいて、間隔検出手段の検出信号目標値を設定しているので、環境条件の変化に応じて、常に最適な現像ギャップをより正確に維持することができ、出力画像をより一層大幅に高画質化することができる。

【0309】

請求項30記載の発明の画像形成装置によれば、カラー画像、白黒画像、写真画像等の画像形成モードを設定するモード設定手段を設け、当該モード設定手段で設定された画像形成モードに基づいて、間隔検出手段の検出信号目標値を設定しているので、画像形成モード、すなわち、出力画像形態に応じて、常に最適な現像ギャップをより正確に設定することができ、出力画像をより一層大幅に高画質化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の画像形成装置の第1の実施の形態を適用した画像形成装置の正面概略構成図。

【図2】

図1の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の一方側の拡大構成図。

【図3】

図1の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の他方側の拡大構成図。

【図4】

図1の第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の他方側の拡大構成図。

【図5】

図1の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の一方側の拡大構成図。

【図6】

図1の第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の一方側の拡大構成図。

【図7】

図1の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の他方側の拡大構成図。

【図8】

図1の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の一方側の拡大構成図。

【図9】

図1の第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の他方側の拡大構成図。

【図10】

図1の第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の一方側の拡大構成図。

【図11】

本発明の画像形成装置の第2の実施の形態の画像形成装置の第1現像ユニット

の現像ローラに同軸上にローラ部材が設けられている現像ローラと感光体ドラムの拡大正面図。

【図12】

本発明の画像形成装置の第2の実施の形態の画像形成装置の第1現像ユニットの感光体ドラムに同軸上にローラ部材が設けられている現像ローラと感光体ドラムの拡大正面図。

【図13】

図1の現像ユニット当接面と当接して現像ユニット回動位置を変化させる調整機構の設けられている第1現像ユニット側板部分の部分拡大正面図。

【図14】

本発明の画像形成装置の第3の実施の形態の画像形成装置の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の他方側の拡大構成図。

【図15】

図14の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の一方側の拡大構成図。

【図16】

図14の第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の他方側の拡大構成図。

【図17】

図14の第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の一方側の拡大構成図。

【図18】

図14の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の他方側の要部拡大構成図。

【図19】

図14の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の一方側の要部拡大構成図。

【図20】

図14の第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している

場合の他方側の要部拡大構成図。

【図21】

図14の第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の一方側の要部拡大構成図。

【図22】

図18の第1現像ユニットの他方側の偏心カムの動作を示す要部拡大構成図。

【図23】

図19の偏心カムへのカム当接面を調整する調整機構を有する第1現像ユニットの要部拡大構成図。

【図24】

図20の第1現像ユニットの他方側の偏心カムの動作を示す要部拡大構成図。

【図25】

図21の偏心カムへのカム当接面を調整する調整機構を有する第1現像ユニットの要部拡大構成図。

【図26】

本発明の画像形成装置の第4の実施の形態の画像形成装置の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の他方側の拡大構成図。

【図27】

図26の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の一方側の拡大構成図。

【図28】

図26の第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の他方側の拡大構成図。

【図29】

図26の第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の一方側の拡大構成図。

【図30】

本発明の画像形成装置の第5の実施の形態の画像形成装置の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合のカム軸と一体的に偏心

カムの設けられた他方側の拡大構成図。

【図31】

図30の第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合のカム軸と一体的に偏心カムの設けられた他方側の拡大構成図。

【図32】

図30の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の偏心カムの設けられた一方側の拡大構成図。

【図33】

図30の第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の偏心カムの設けられた一方側の拡大構成図。

【図34】

図32及び図33の偏心カムの偏心量及び回転位相の調整機構の部分拡大断面図。

【図35】

図34の調整機構を備えた第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合のカム軸と一体的に偏心カムの設けられた他方側の拡大構成図。

【図36】

図34の調整機構を備えた第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合のカム軸と一体的に偏心カムの設けられた他方側の拡大構成図。

【図37】

図34の調整機構を備えた第1現像ユニットの一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の偏心カムの設けられた一方側の拡大構成図。

【図38】

図34の調整機構を備えた第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の偏心カムの設けられた一方側の拡大構成図。

【図39】

図34の調整機構で回転位相調整を行っている第1現像ユニットの一方の現像

ローラが感光体ドラムと接触している場合の偏心カムの設けられた他方側の拡大構成図。

【図40】

図34の調整機構で回転位相調整を行っている第1現像ユニットの他方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合の偏心カムの設けられた他方側の拡大構成図。

【図41】

偏心カムの回転位相調整を行う調整機構の他の例の部分拡大断面図。

【図42】

偏心カムの偏心量の調整を行う調整機構の他の例の部分拡大断面図。

【図43】

本発明の画像形成装置の第6の実施の形態の画像形成装置の第1現像ユニットの他方側のカム当接面から偏芯カムのカム面に働く当接力の方向がカム軸の回転中心近傍を通る方向である場合の偏心カム部分の拡大構成図。

【図44】

図43の第1現像ユニットの他方側のカム当接面から偏芯カムのカム面に働く当接力の方向がカム軸の回転中心近傍を通る方向と異なる場合の偏心カム部分の拡大構成図。

【図45】

図43、図44のカム軸の回転駆動源としてステッピングモータを用いている場合の部分拡大図。

【図46】

図43、図44のカム軸の回転駆動源としてウォームホイールを用いている場合の部分拡大図。

【図47】

本発明の画像形成装置の第7の実施の形態の第1画像形成ユニットの他方側の一方の現像ローラが感光体ドラムと接触している場合のローラと感光体ドラムの間隔を検出する光学センサが第1画像形成ユニットに固定されている場合の一方側の拡大構成図。

【図48】

図47の光学センサが現像ローラの端部に設けられている場合の一方側の拡大構成図。

【図49】

本発明の画像形成装置の第8の実施の形態を示す拡大構成図。

【図50】

本発明の画像形成装置の第9の実施の形態を示す拡大構成図。

【図51】

本発明の画像形成装置の第10の実施の形態を示す拡大構成図。

【図52】

本発明の画像形成装置の第11の実施の形態を示す拡大構成図。

【図53】

第8の実施の形態に第11の実施の形態を適用した場合の実施例を示す拡大構成図。

【図54】

第8の実施の形態に第11の実施の形態を適用した場合の別の実施例を示す拡大構成図。

【図55】

第8の実施の形態に第11の実施の形態を適用した場合の別の実施例を示す拡大構成図。

【図56】

本発明の画像形成装置の第12の実施の形態を示す拡大構成図。

【図57】

第9の実施の形態に第12の実施の形態を適用した場合の実施例を示す拡大構成図。

【図58】

図55に示す実施例に第12の実施の形態を適用した場合の実施例を示す拡大構成図。

【符号の説明】

1 画像形成装置

2 本体筐体

1 0 中間転写部

1 1 中間転写ベルト

1 2 駆動ローラ

1 3 従動ローラ

1 4 第1転写ブラシ

1 5 第2転写ブラシ

1 6 クリーニング部

2 0 第1画像形成ユニット

2 1 感光体ドラム

2 2 帯電器

2 3 A色現像器

2 4 C色現像器

2 5 クリーニング部

2 6 第1現像ユニット

2 6 a、2 6 b 現像ユニット側板

2 6 c 現像ユニット当接面

2 7 側板

3 0 第2画像形成ユニット

3 1 感光体ドラム

3 2 帯電器

3 3 B色現像器

3 4 D色現像器

3 5 クリーニング部

3 6 第2現像ユニット

3 7 側板

4 0 書込ユニット

4 1 第1書込部

50 紙ユニット  
 51 紙カセット  
 52 転写紙  
 53 紙ローラ  
 54 レジストローラ対  
 51 転写紙  
 60 転写部  
 70 定着部  
 71 加熱ローラ  
 72 加圧ローラ  
 73 塗布ローラ  
 80 排紙ローラ対  
 81 排気ファン  
 82 排紙トレイ  
 101、201、301、401 現像ローラ  
 102、202、302、402 パドルローラ  
 102a、202a、302a、402a フィン  
 103、203、303、403 スクリューコンベア  
 104、204、304、404 現像剤補給口  
 101S、102S、103S 軸  
 101G、102G、103G、歯車  
 105G、106G、205G、206G 中間遊び歯車  
 201S、202S、203S 軸  
 201G、202G、203G 歯車  
 500G 駆動歯車  
 500S 駆動軸  
 611a、611b カム当接面  
 ○1、○2 現像ユニット回動軸  
 612 偏心カム

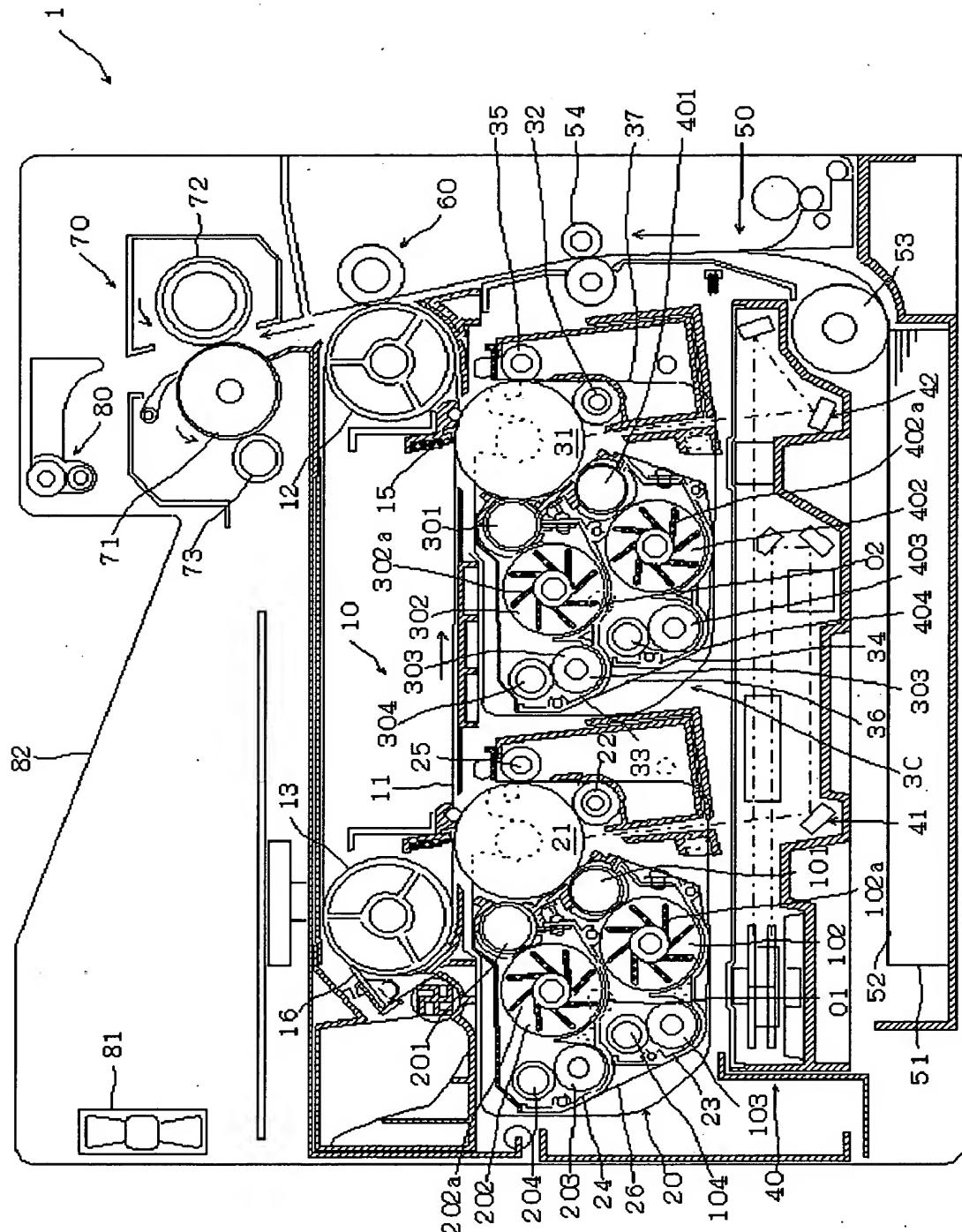
- 612a、612b 偏心カム
- 613 カム軸
- 620a、620b カム当接面
- 631 カム軸
- 632 偏芯カム
- 641 カム軸
- 642a、642b、642c、642d 偏心カム
- 650 調整機構
- 652 ネジ穴
- 653 止めネジ
- 660、670 調整機構
- 671 長穴
- 672 ネジ穴
- 673 止めネジ
- 681 偏芯カム
- 682 カム軸
- 683 被駆動歯車
- 684 ステッピングモータ
- 685 駆動歯車
- 686 ウォームホイール
- 687 ウォーム軸
- 690 光学センサ
- 700 カム軸
- 701 偏心カム
- 702 ローラ部材
- 703, 704, 705 カム面
- 706 ウォームホイール
- 707 ウォーム軸
- 708 ステッピングモータ

特2002-236250

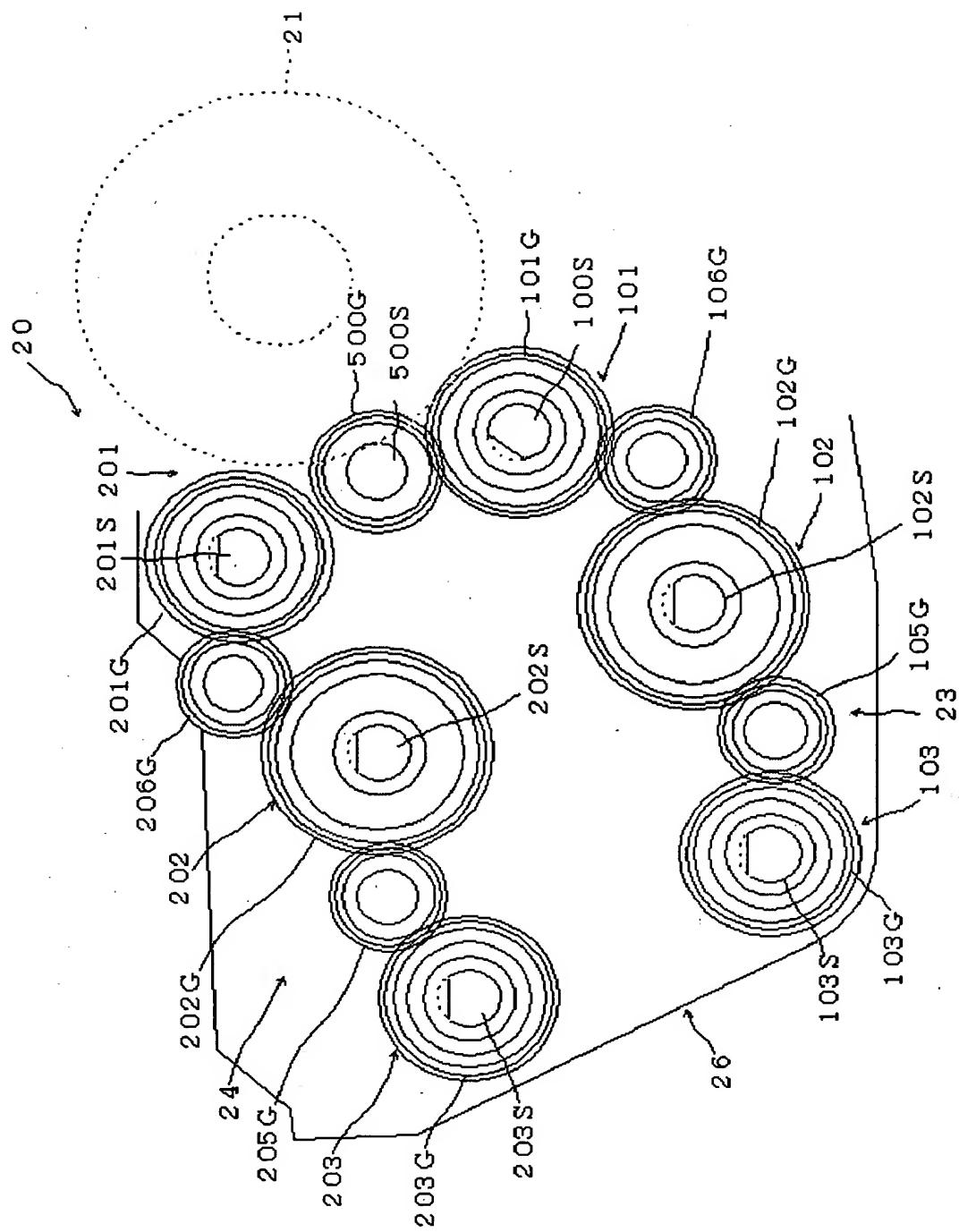
### 【書類名】

## 四面

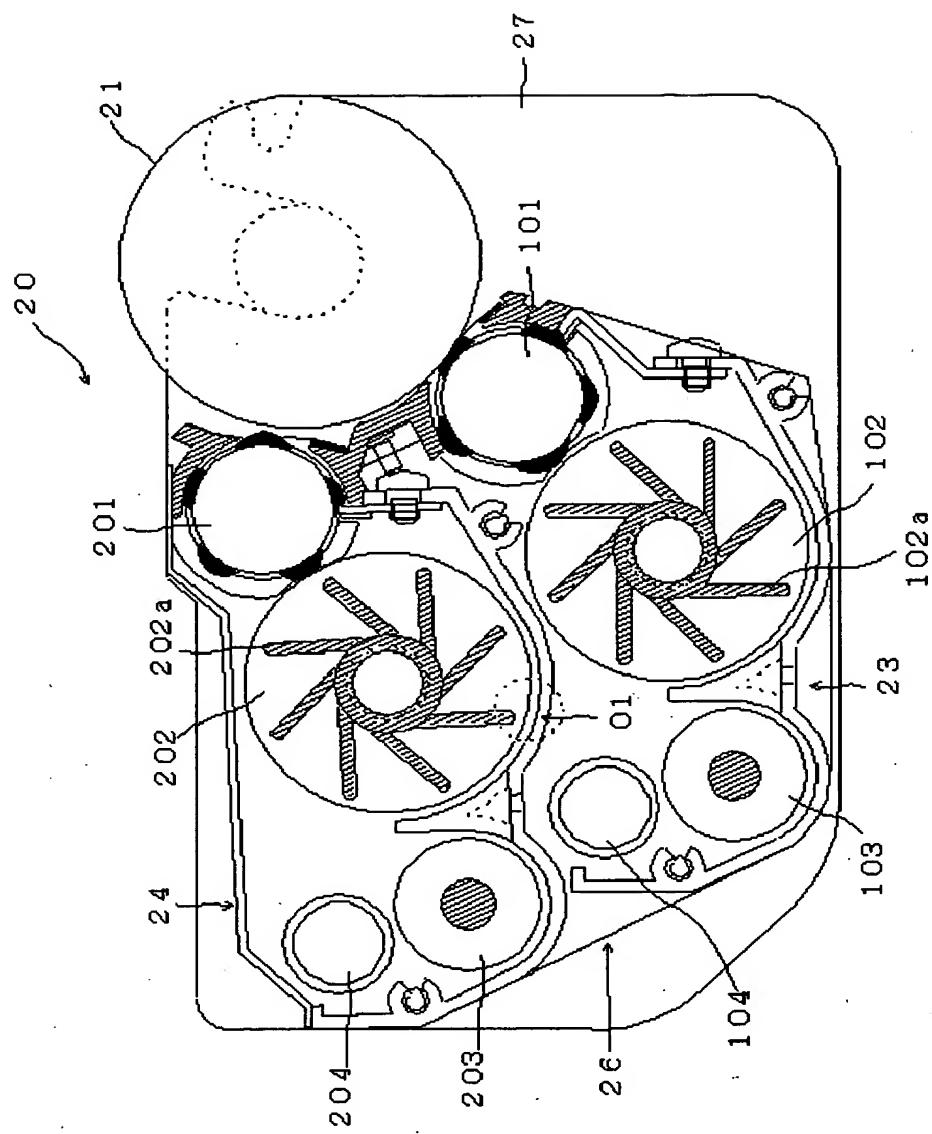
【図1】



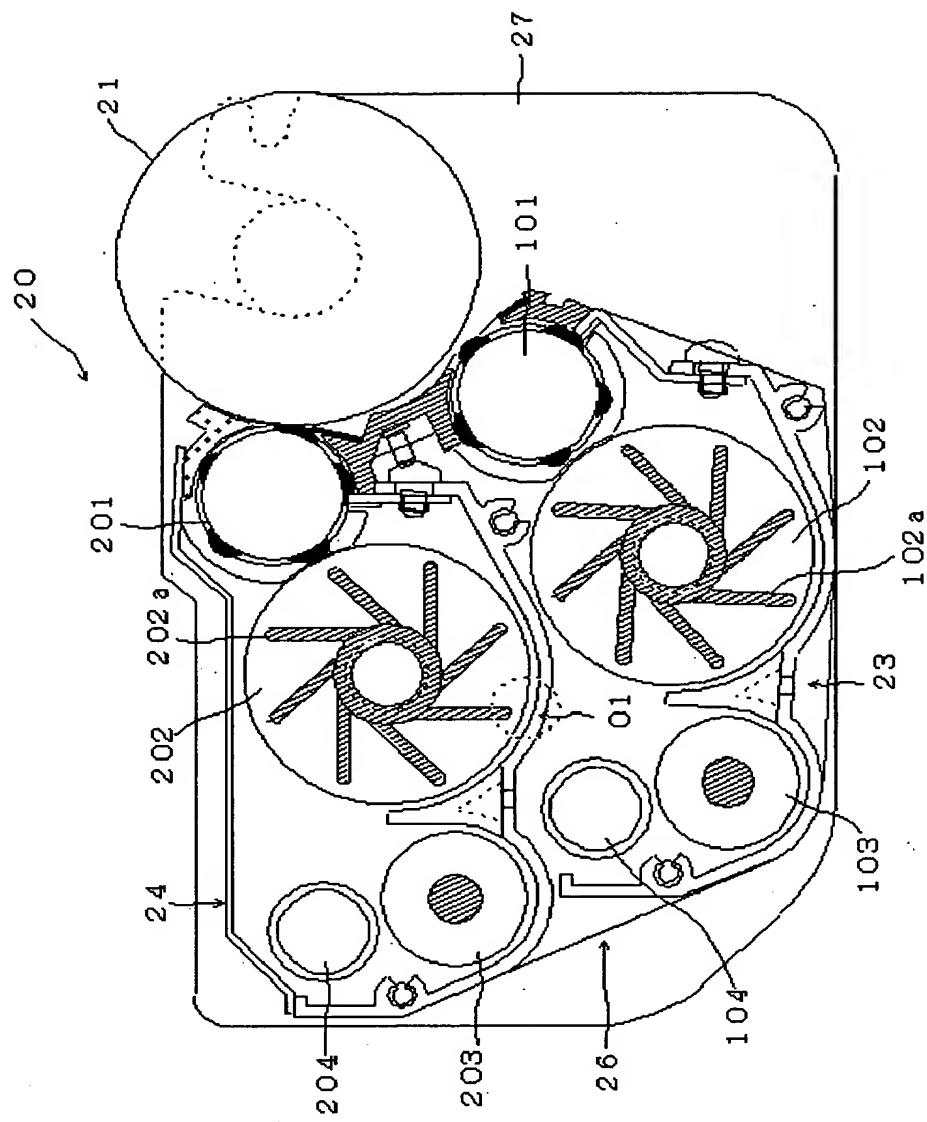
【図 2】



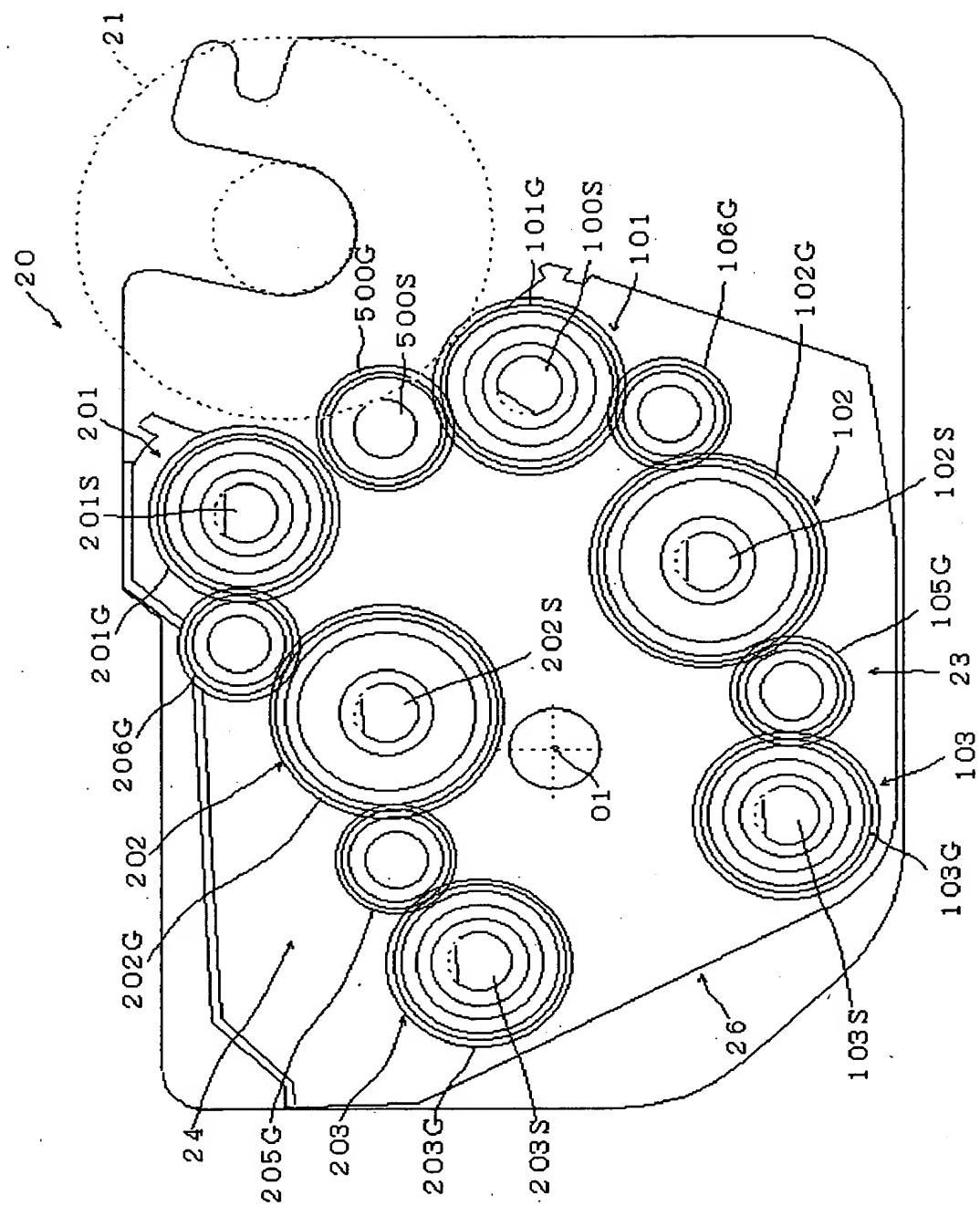
【図3】



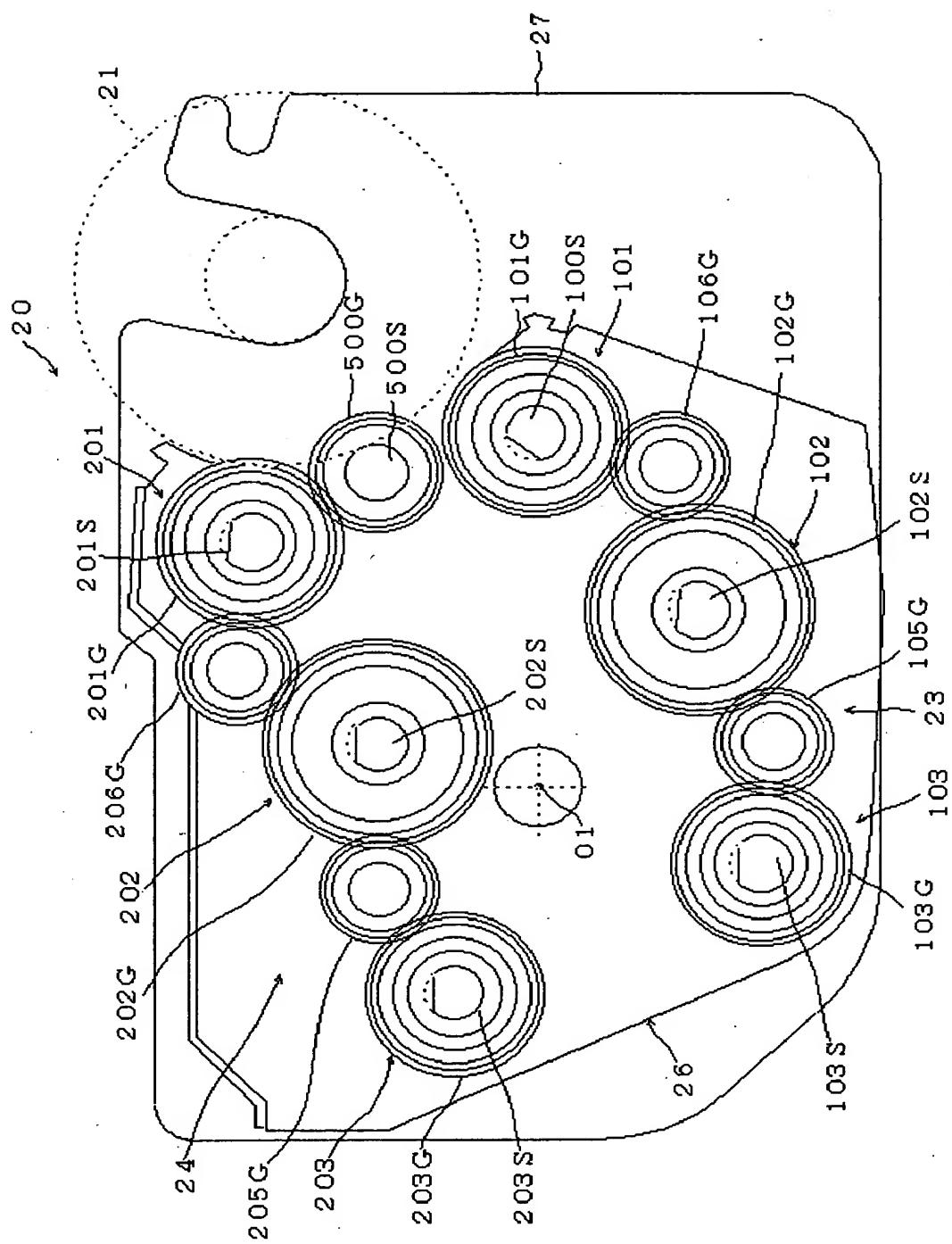
【図4】



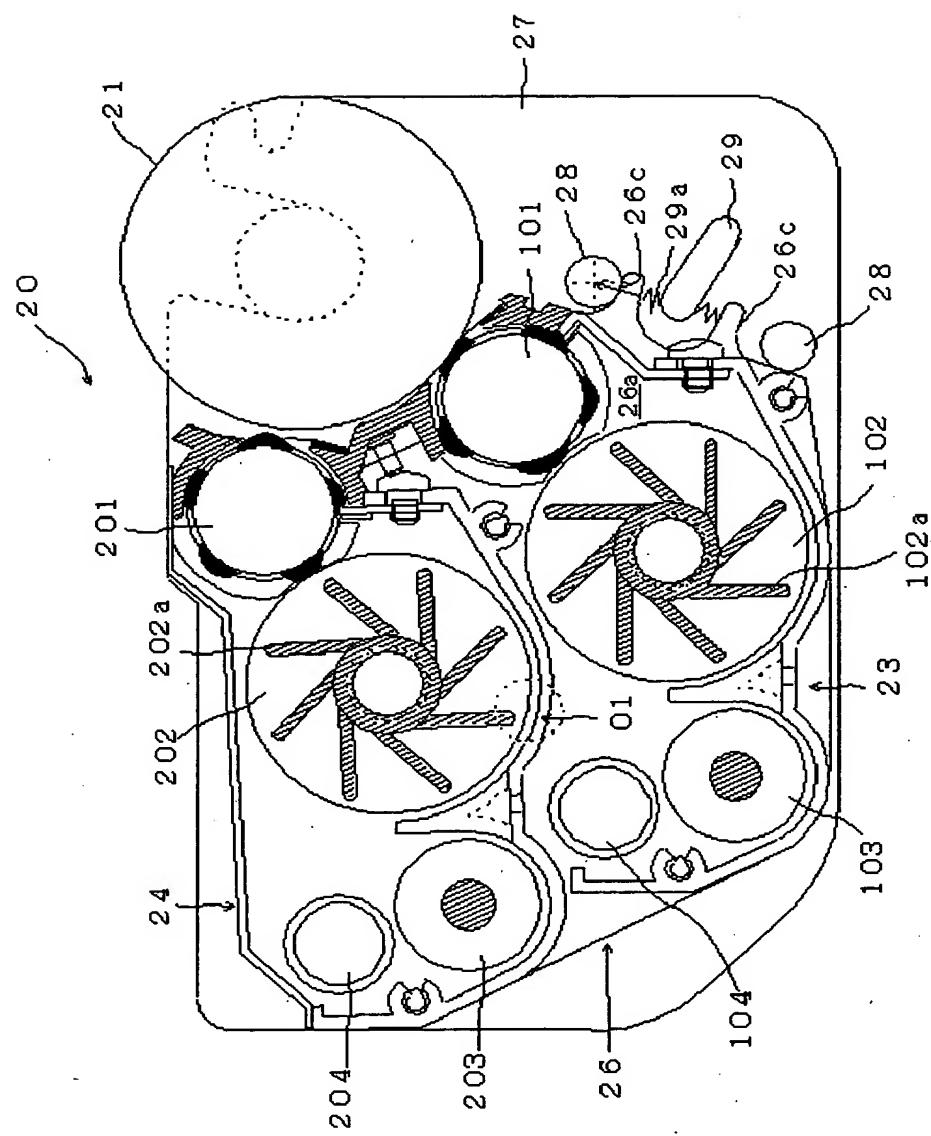
【図5】



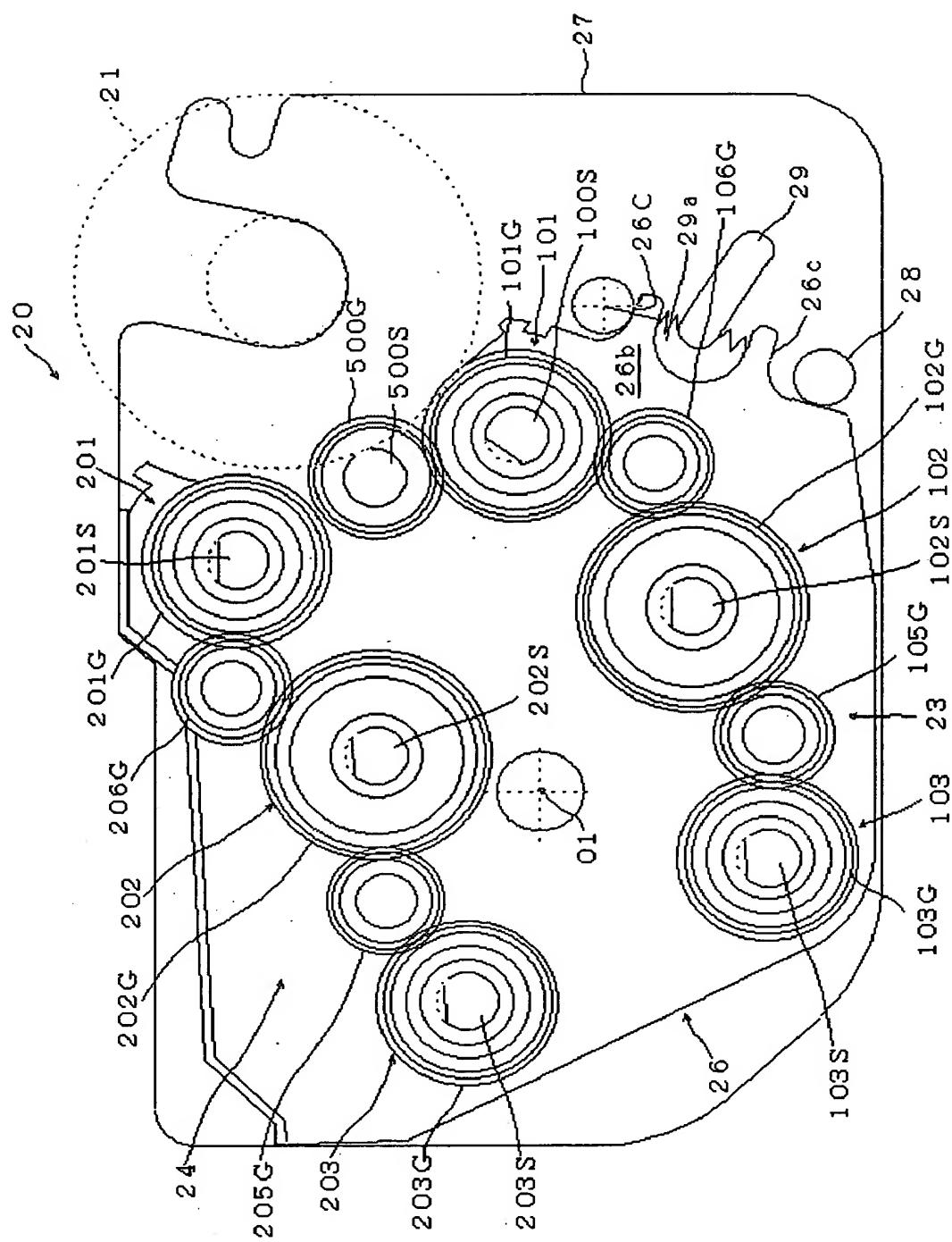
【図6】



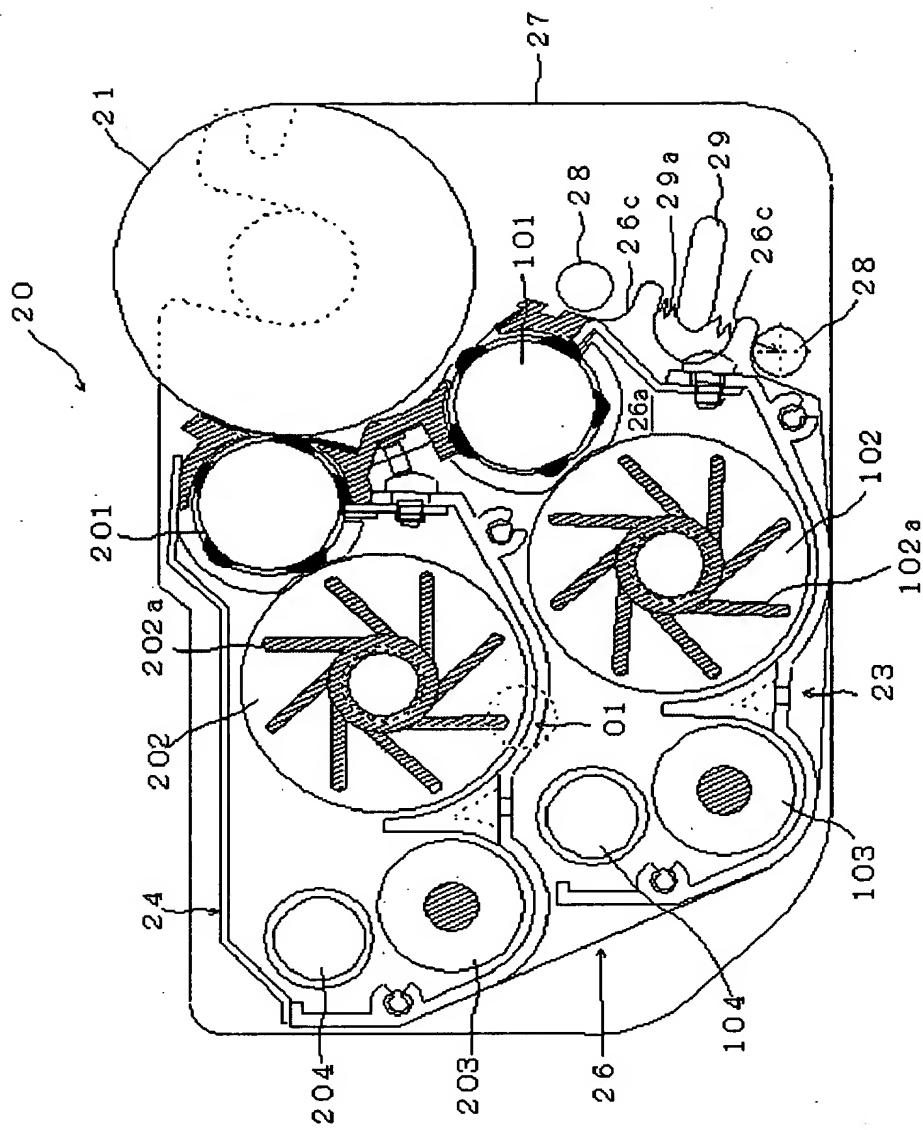
【図7】



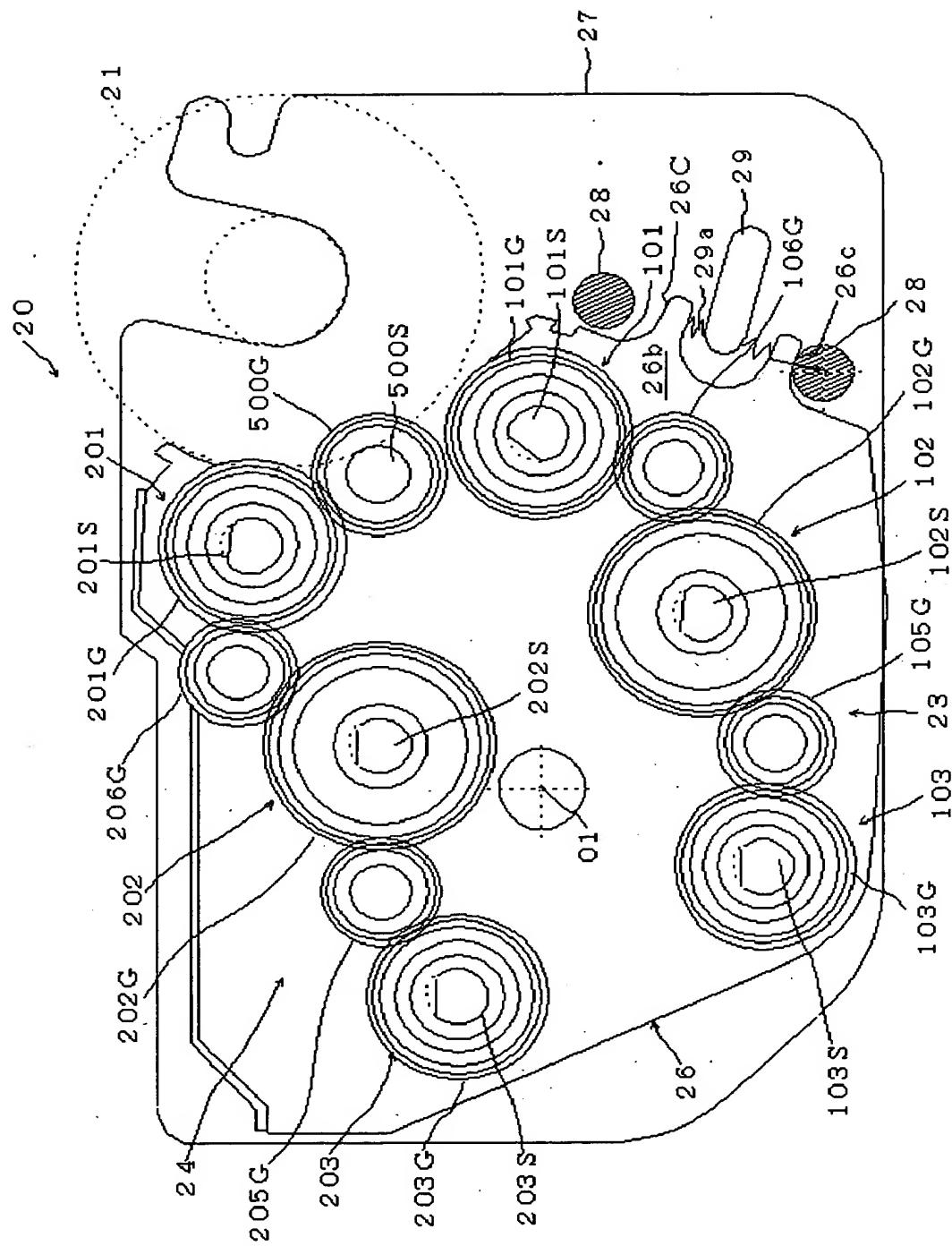
【図8】



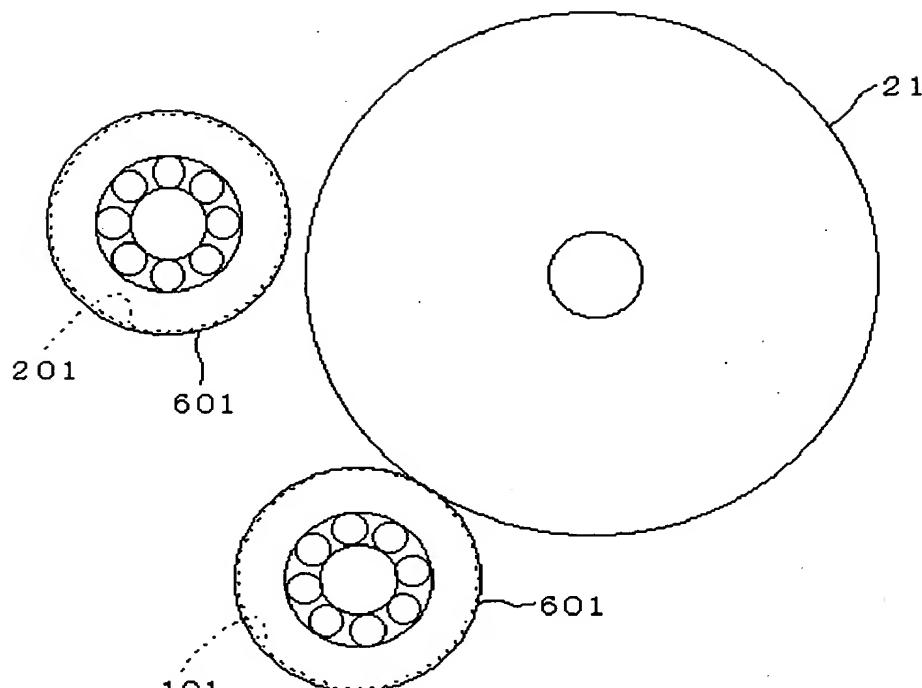
【図9】



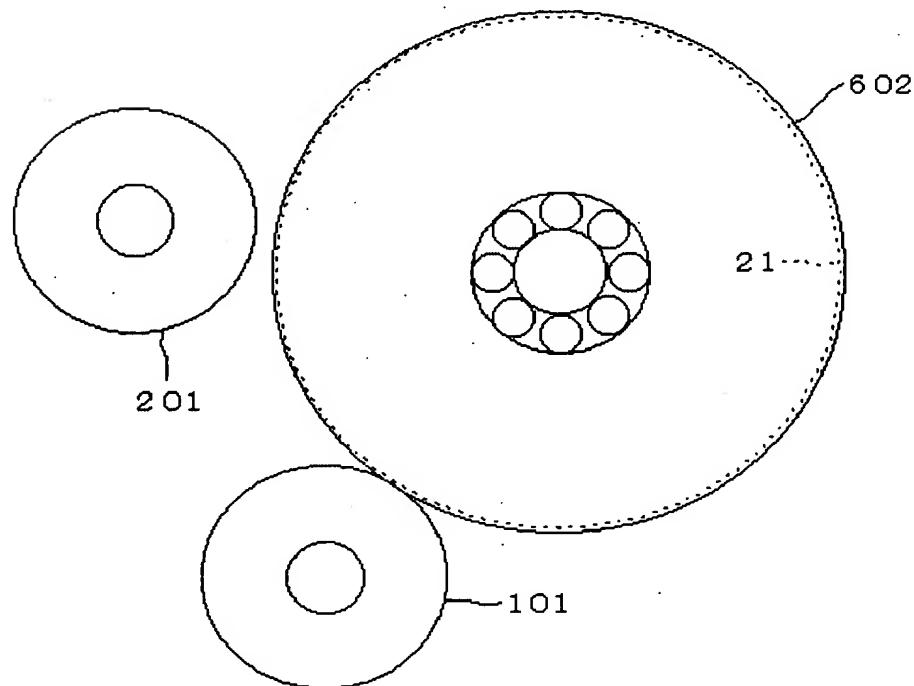
【図10】



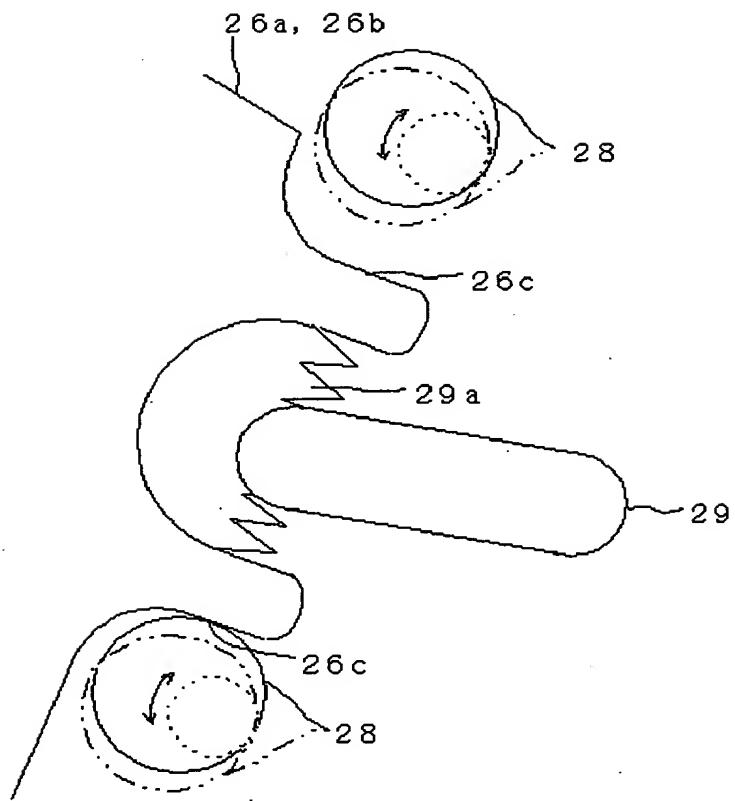
【図11】



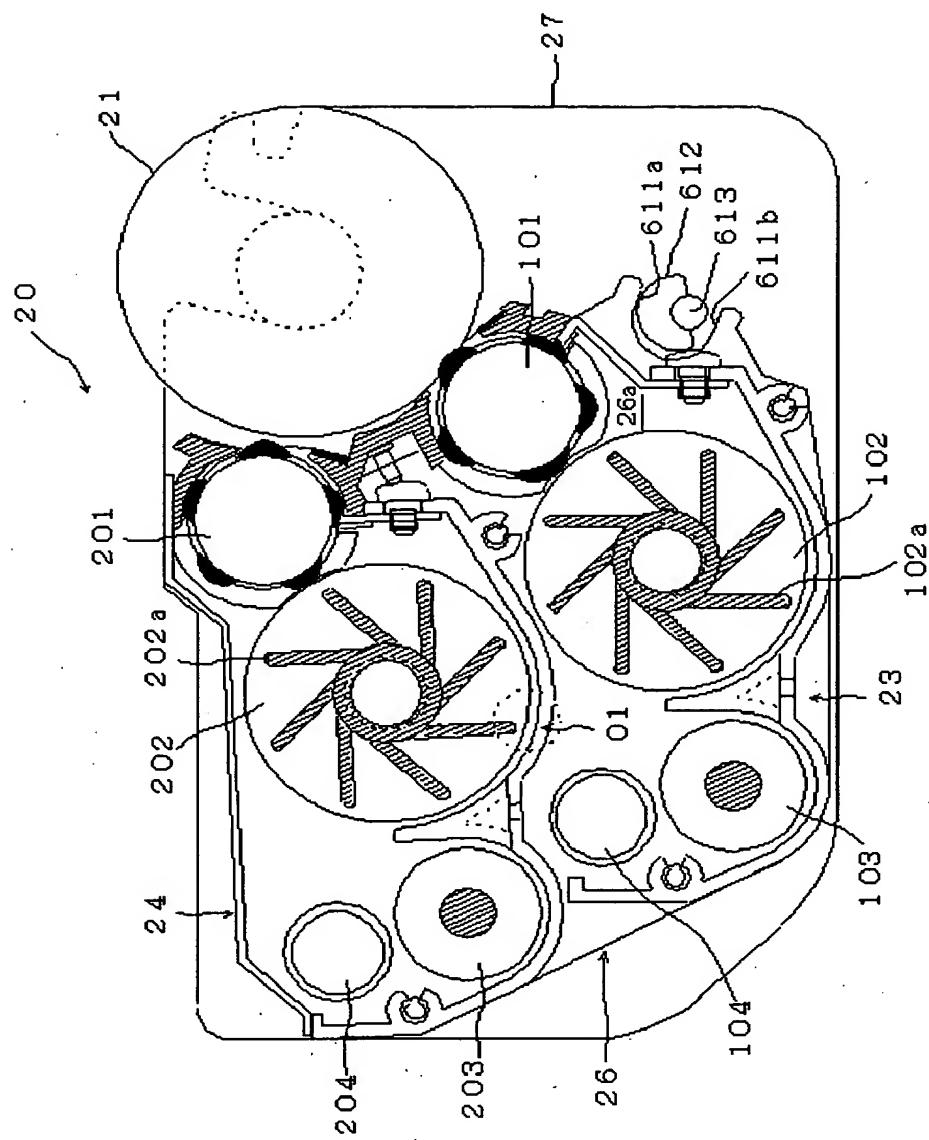
【図12】



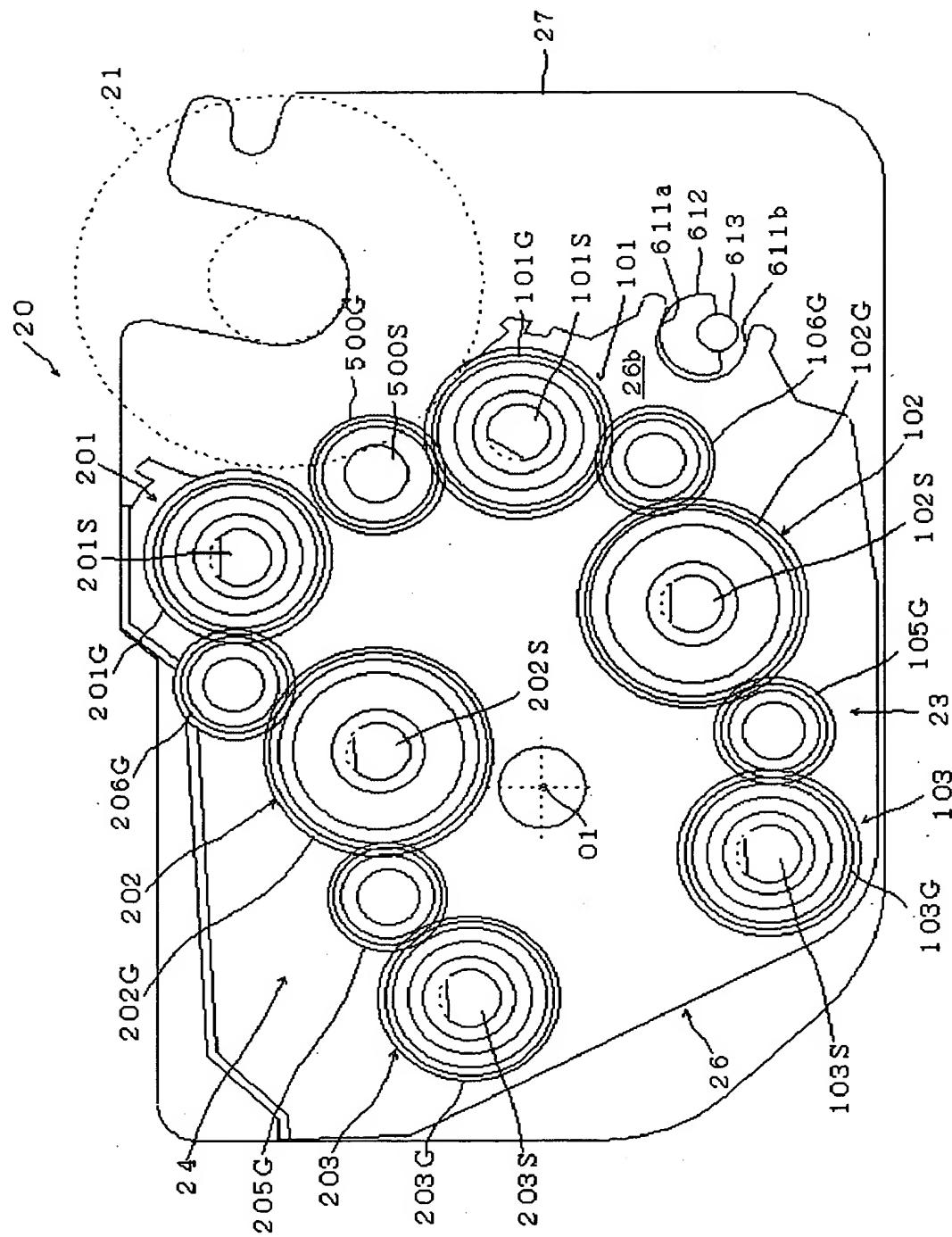
【図13】



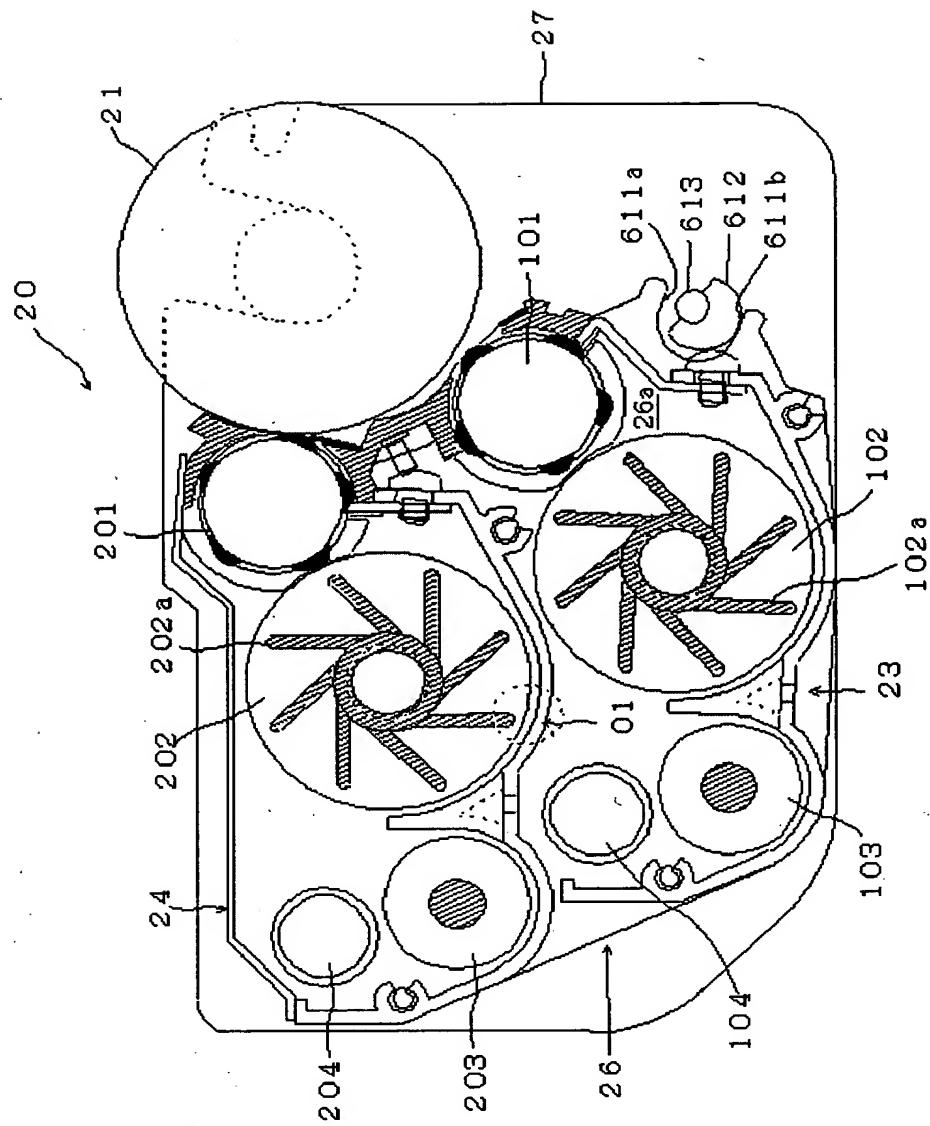
【図14】



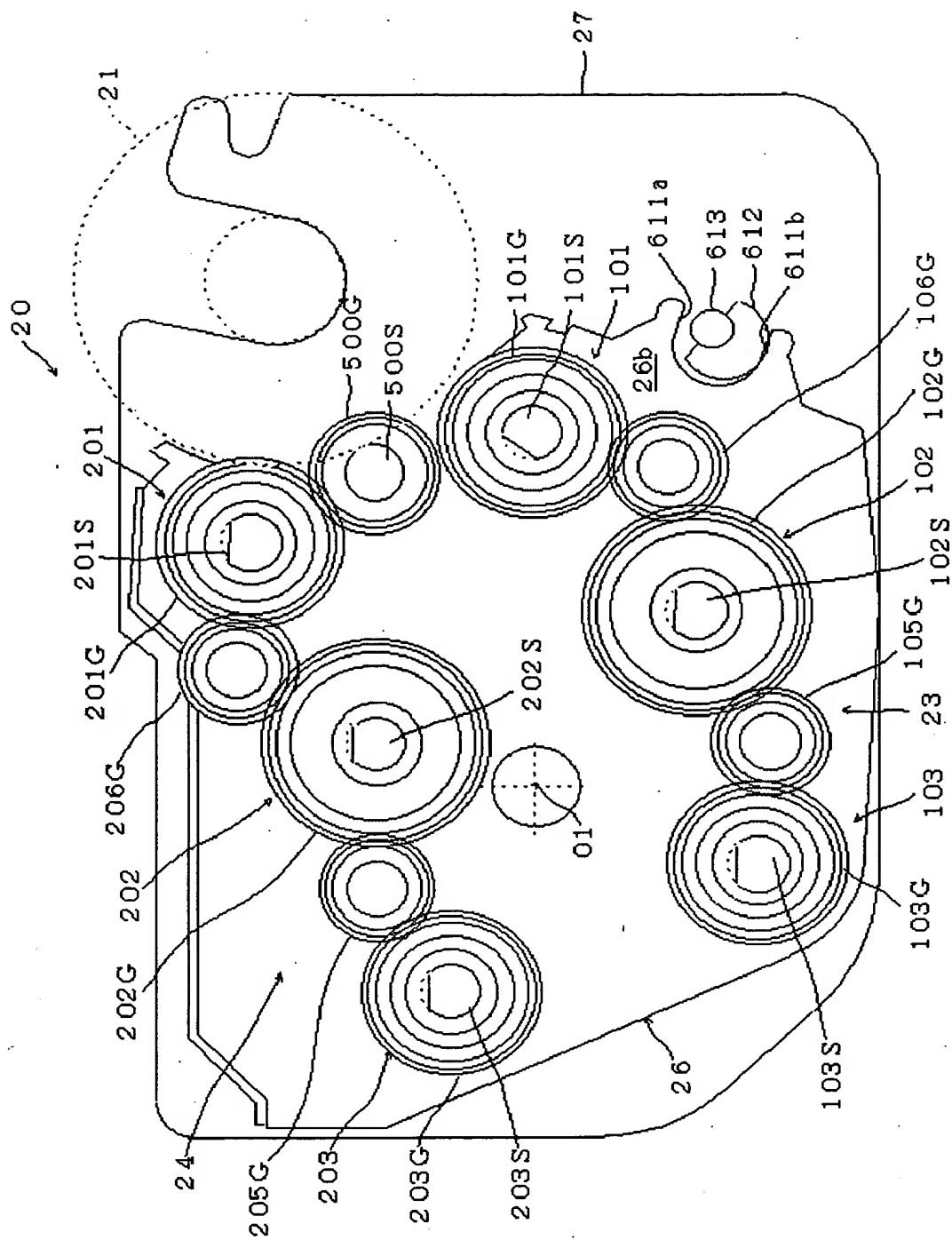
【図15】



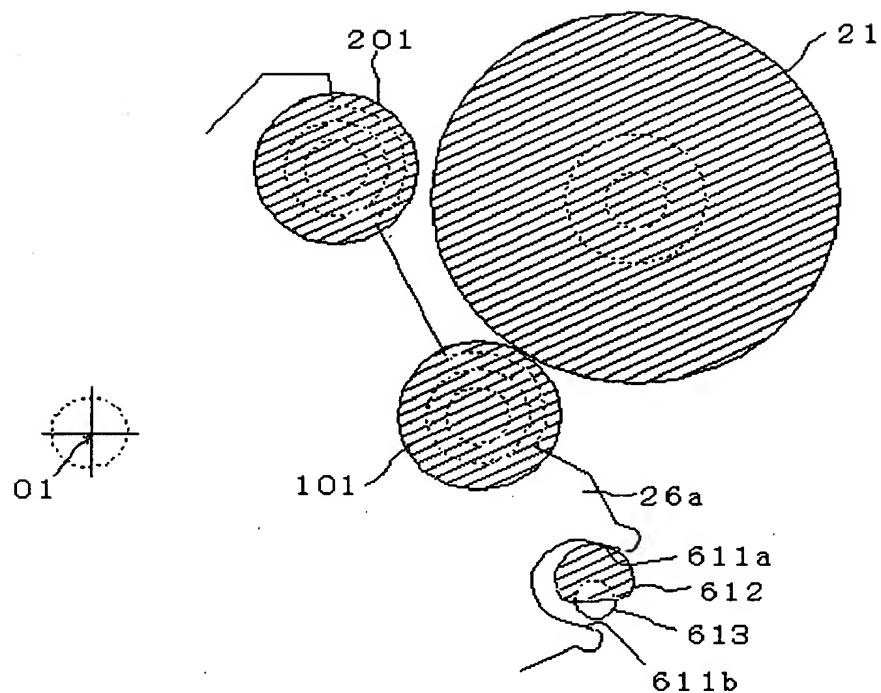
【図1.6】



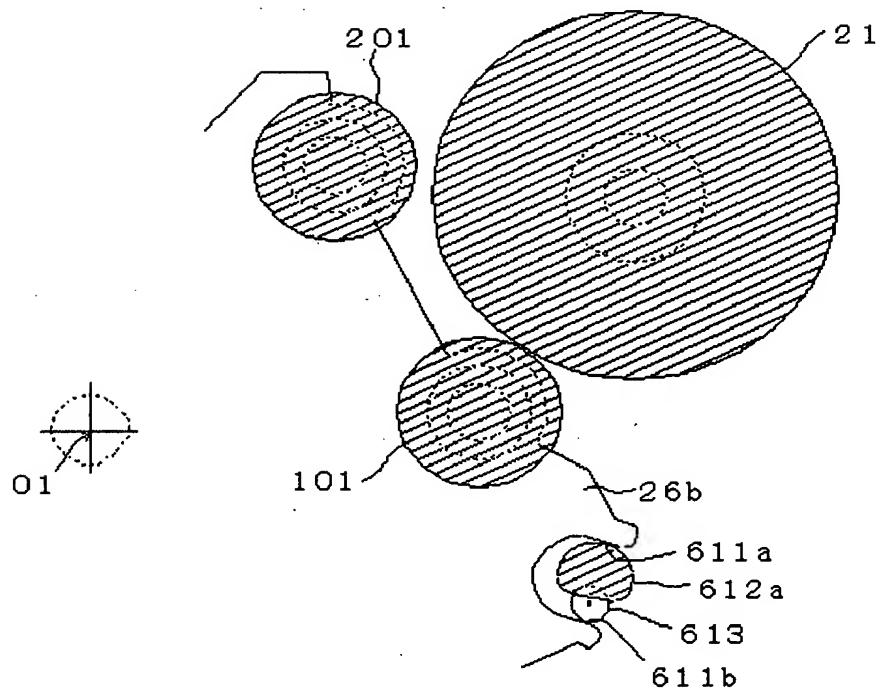
【図17】



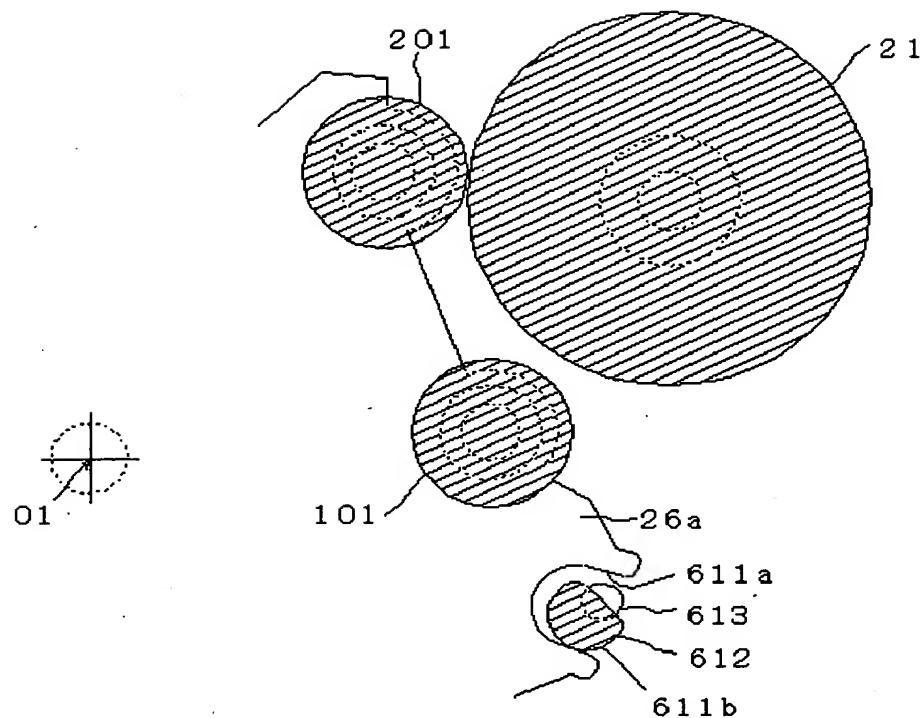
【図18】



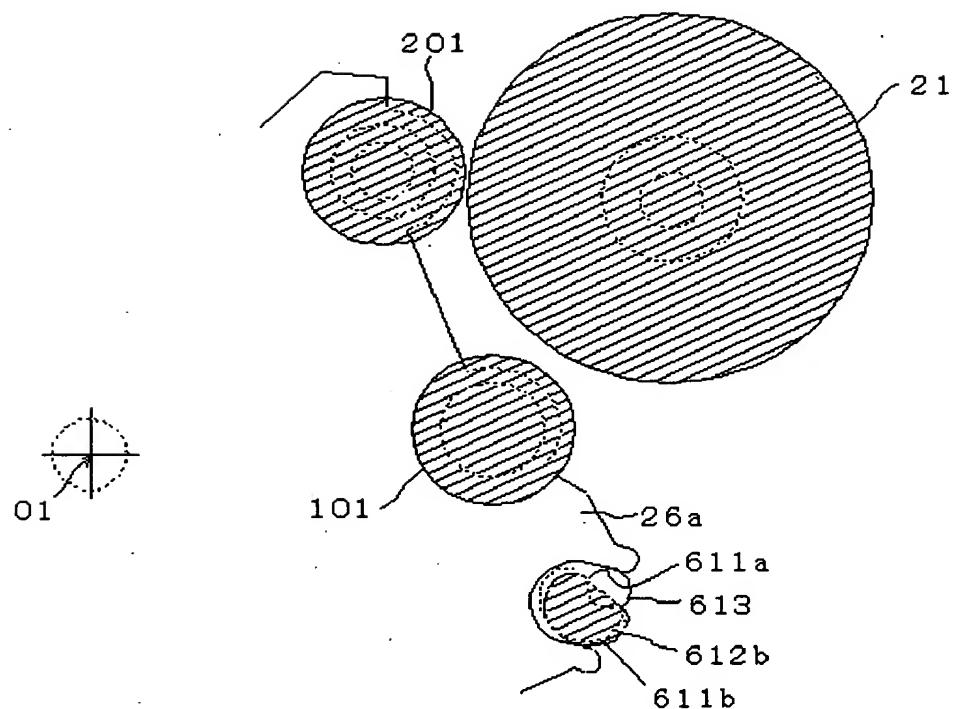
【図19】



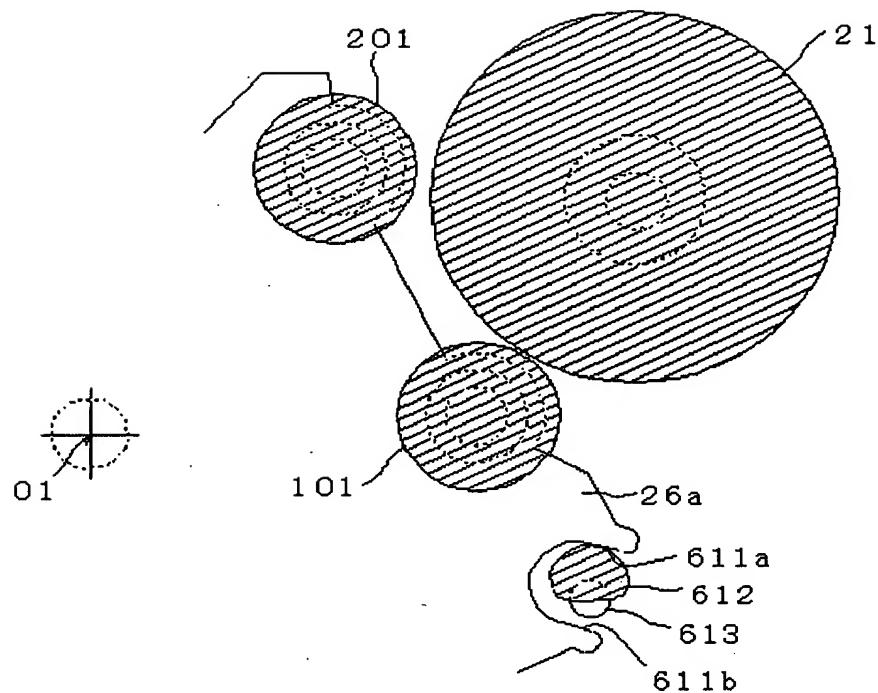
【図20】



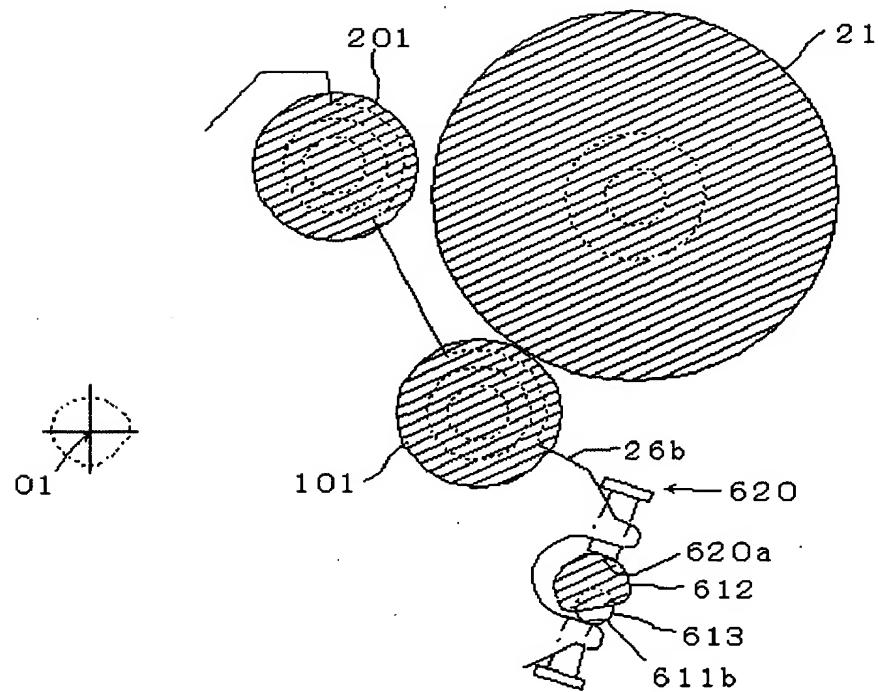
【図21】



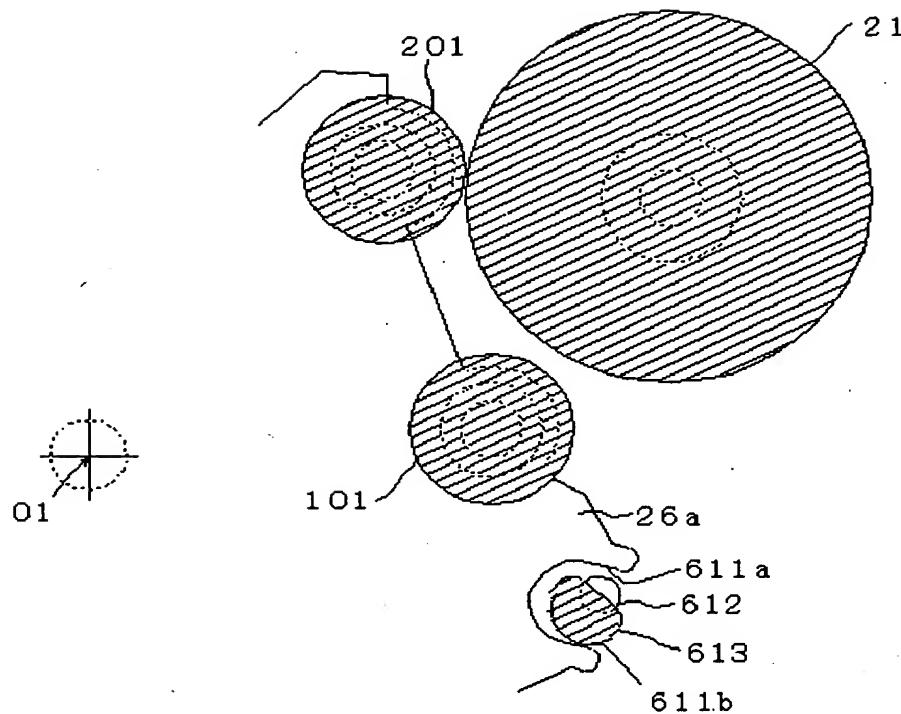
【図22】



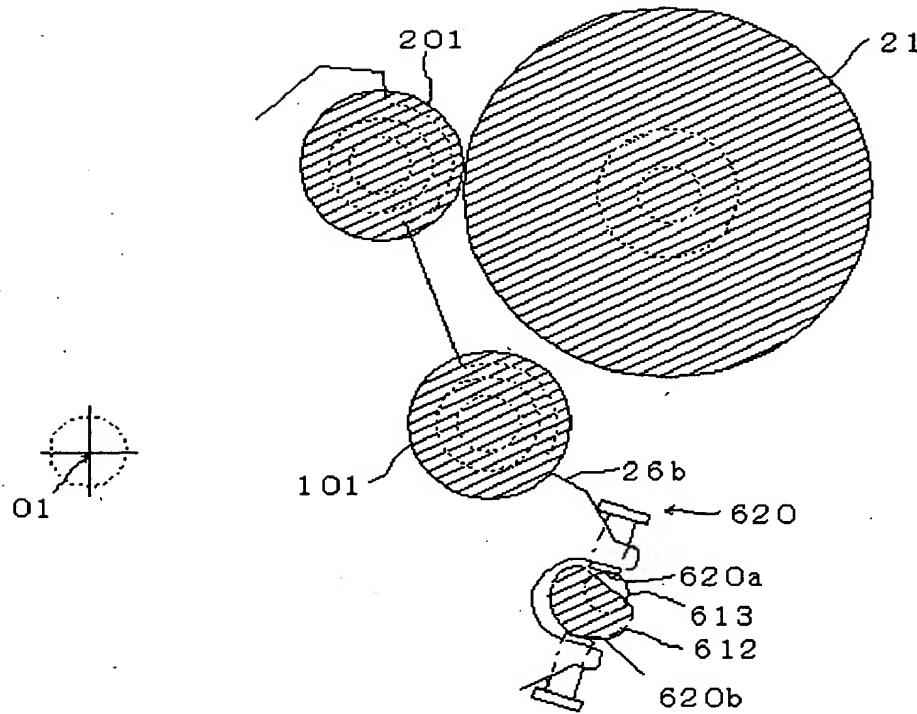
【図23】



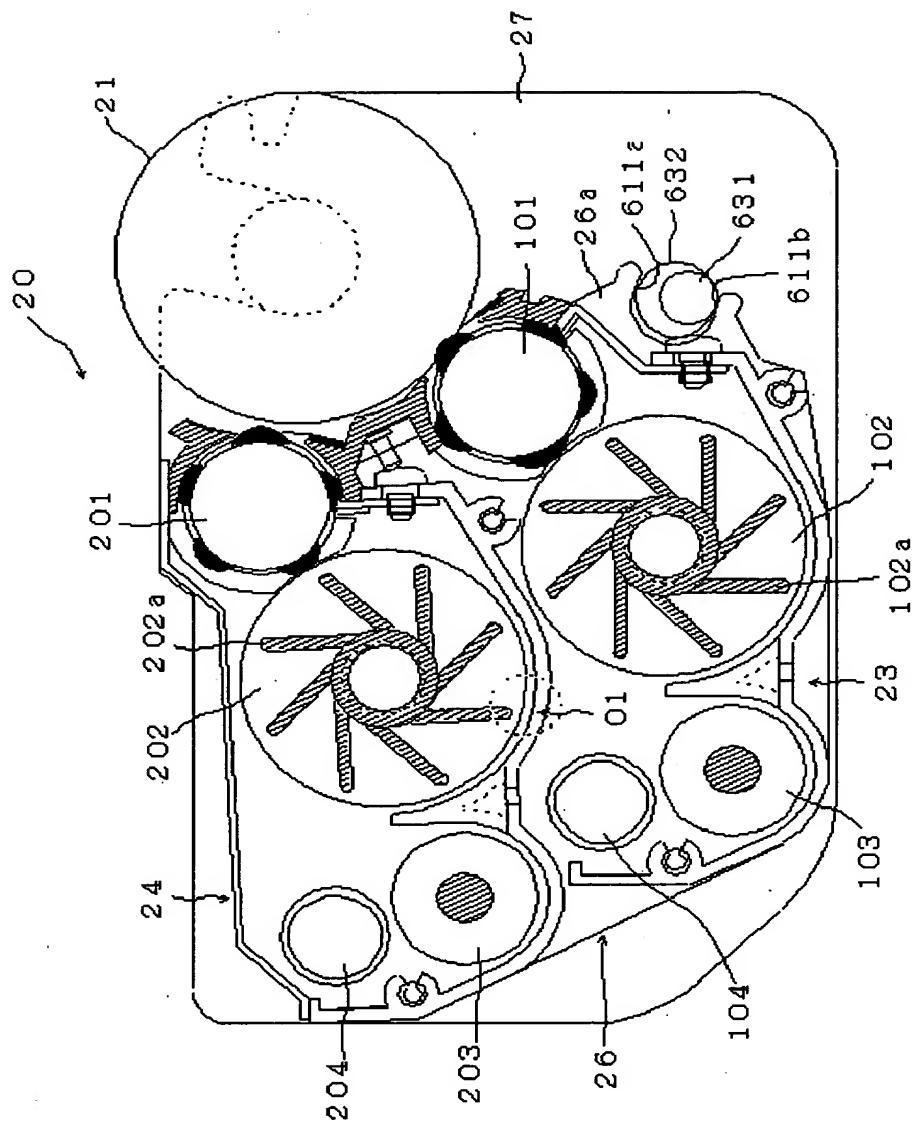
【図24】



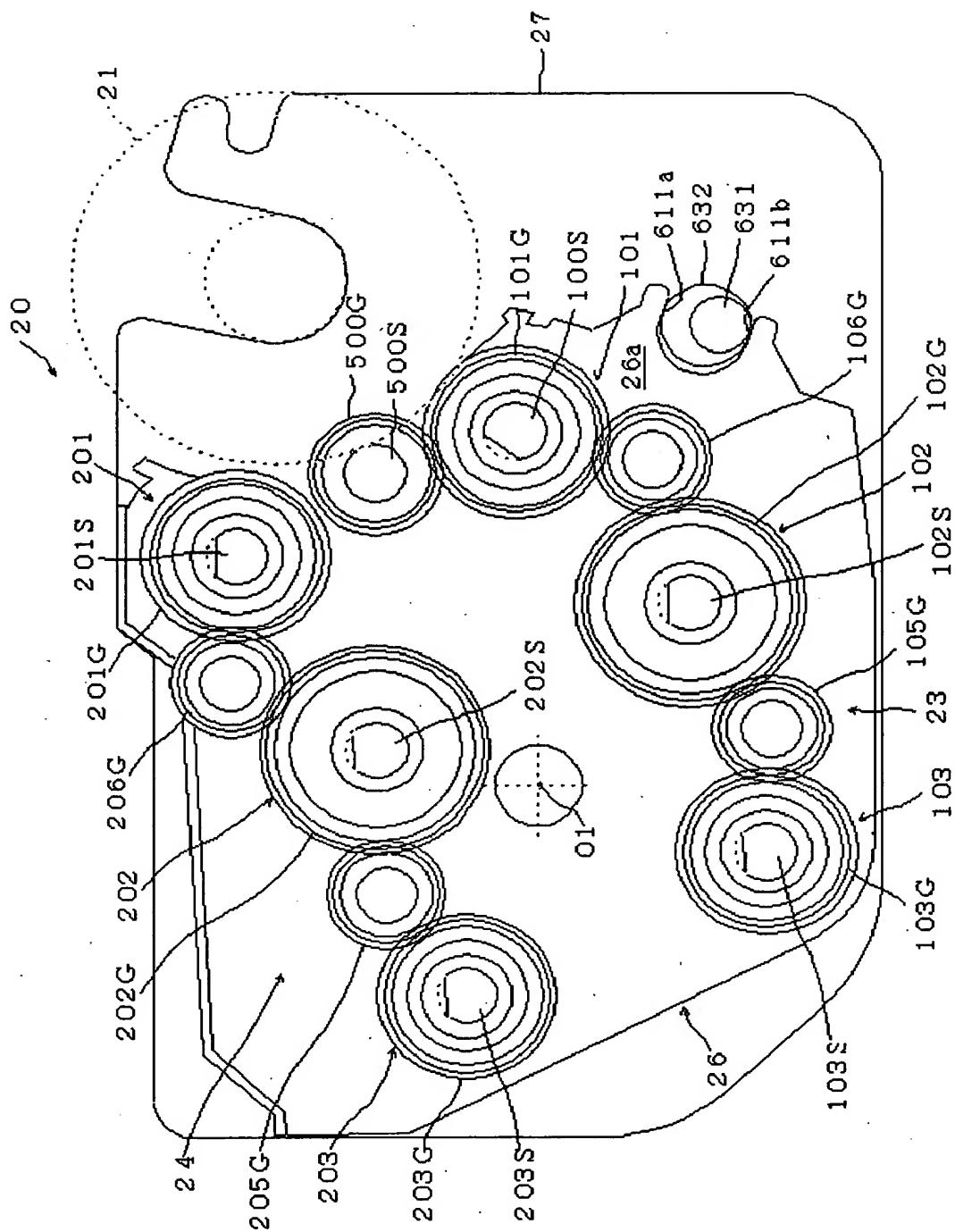
【図25】



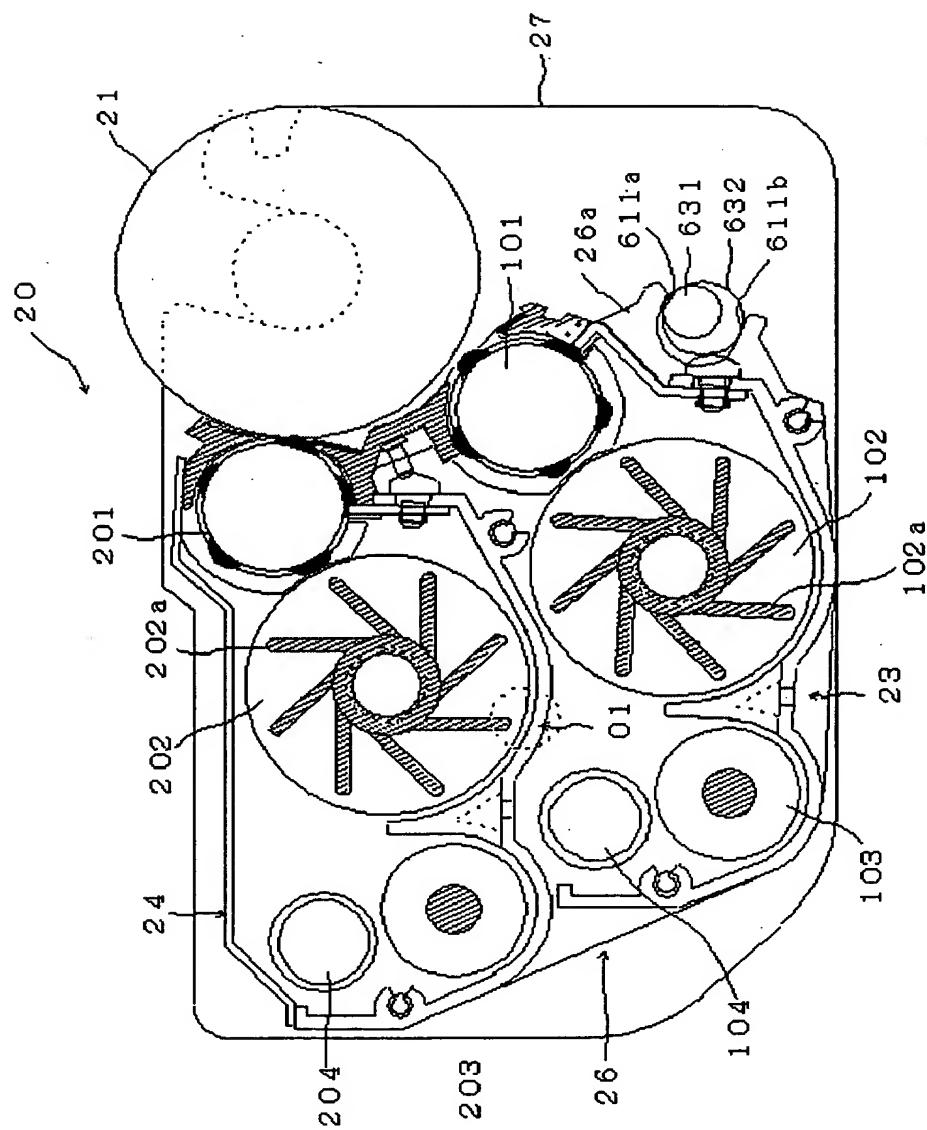
【図26】



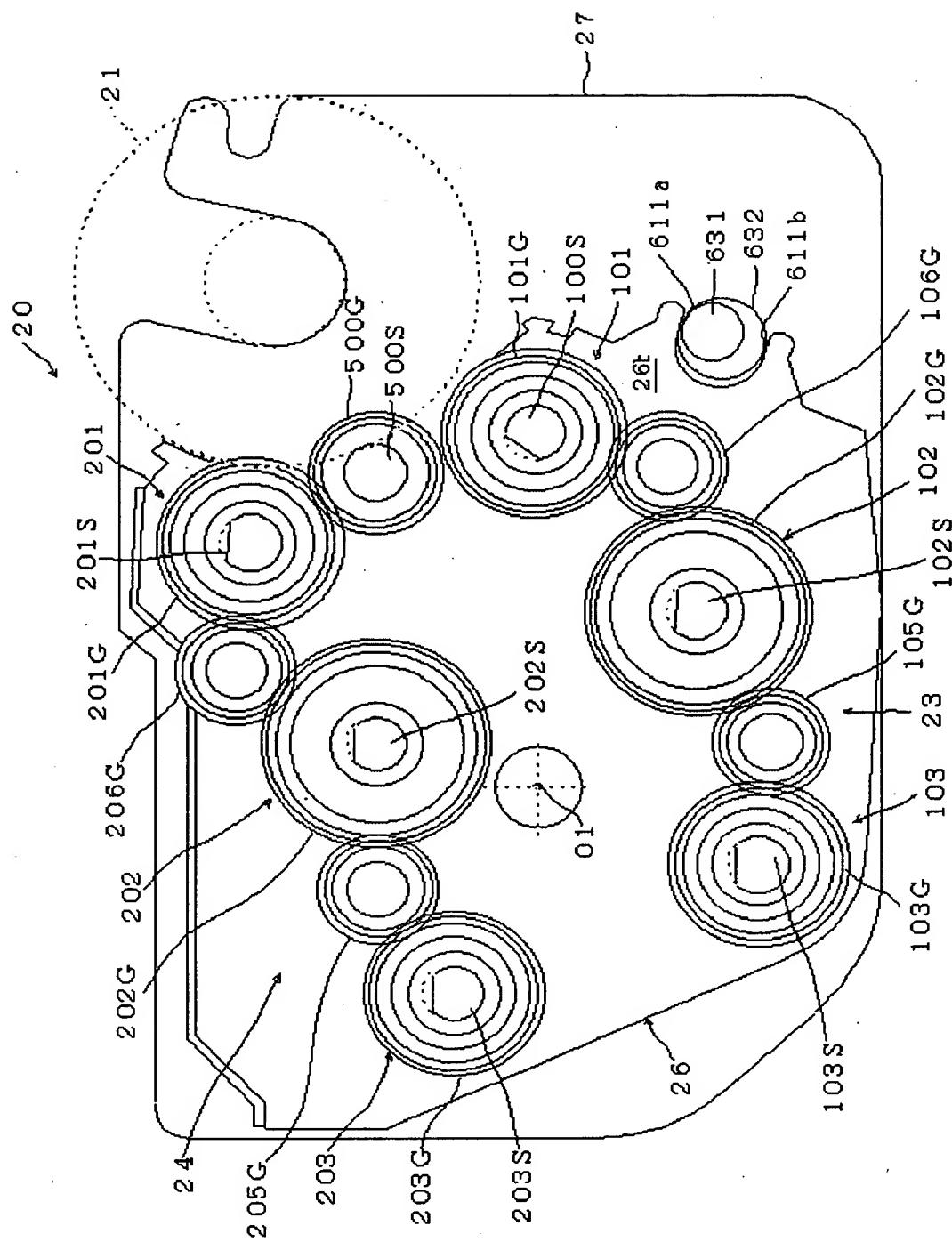
【図27】



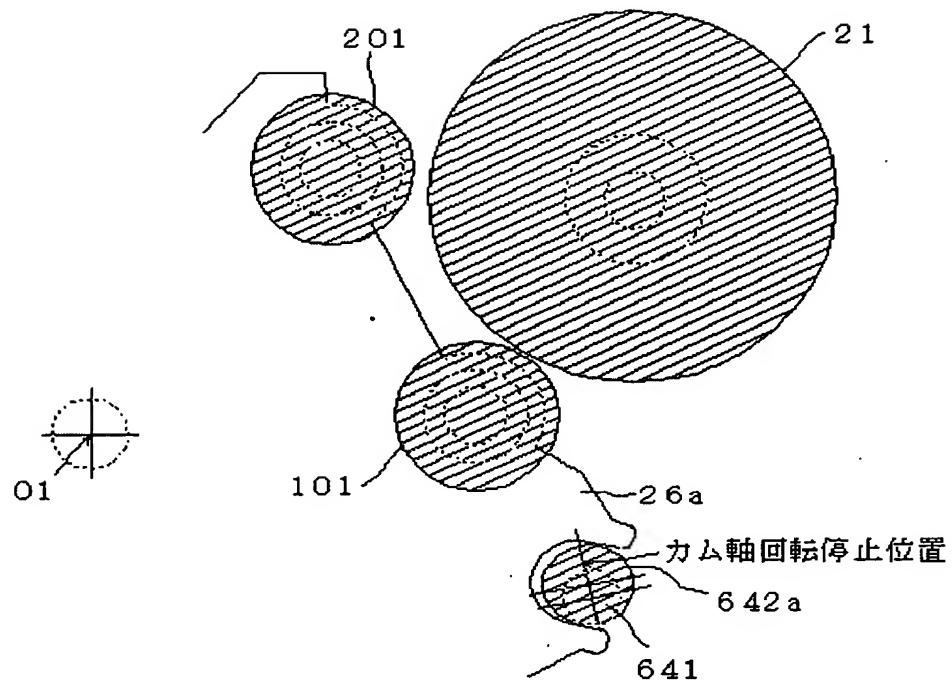
【図28】



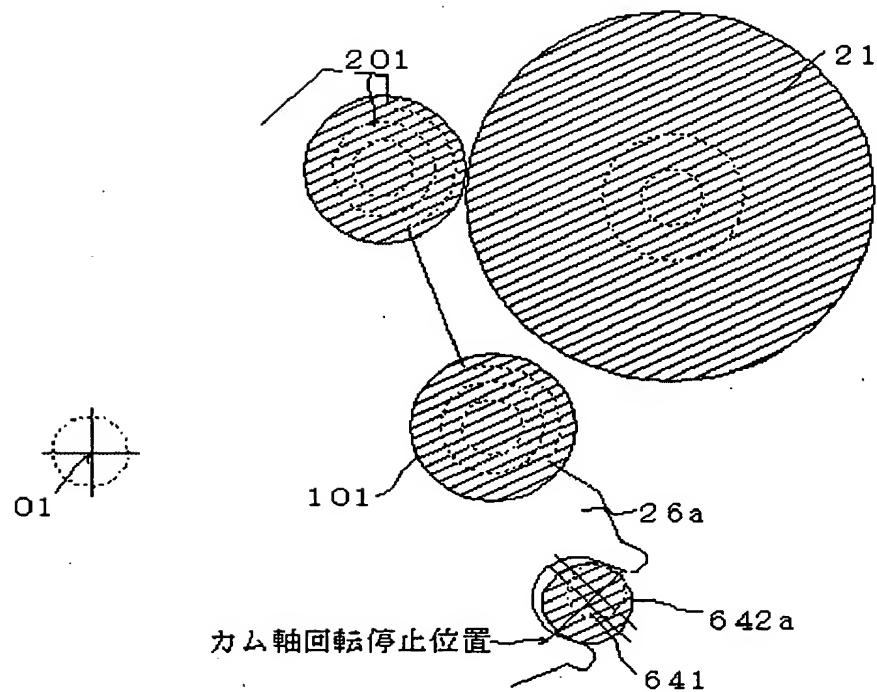
【図29】



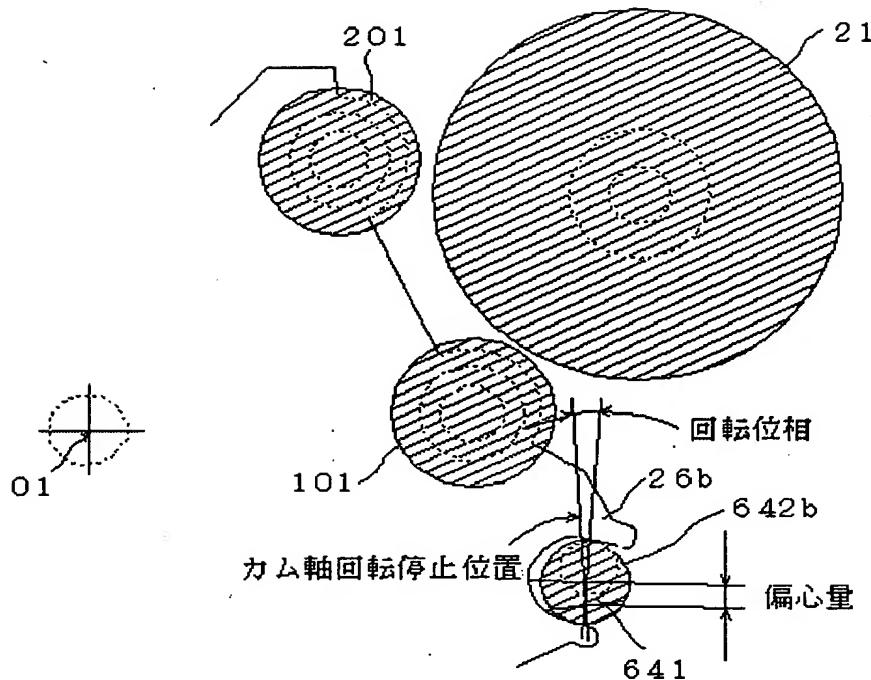
【図 3 0】



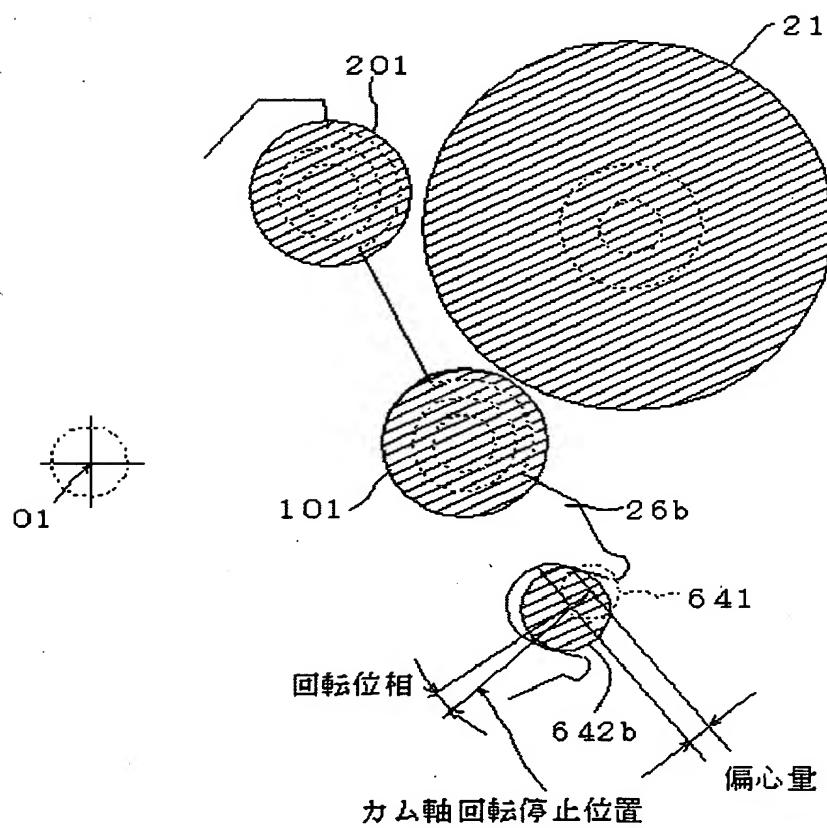
【図 3 1】



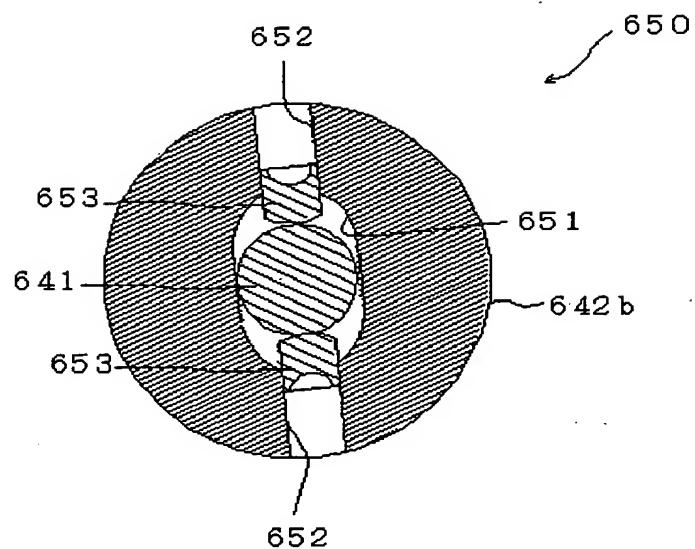
【図32】



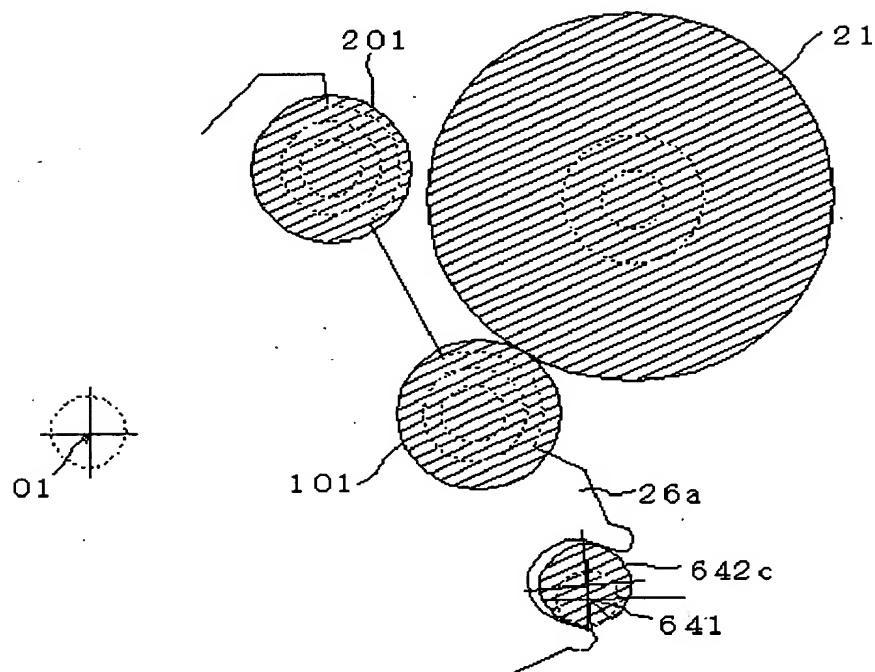
【図33】



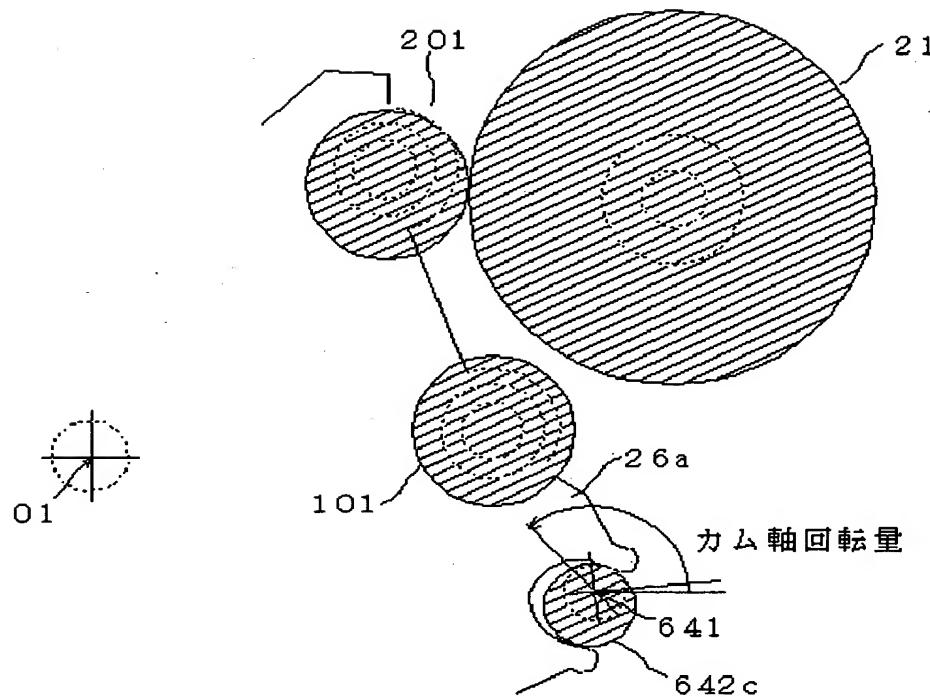
【図34】



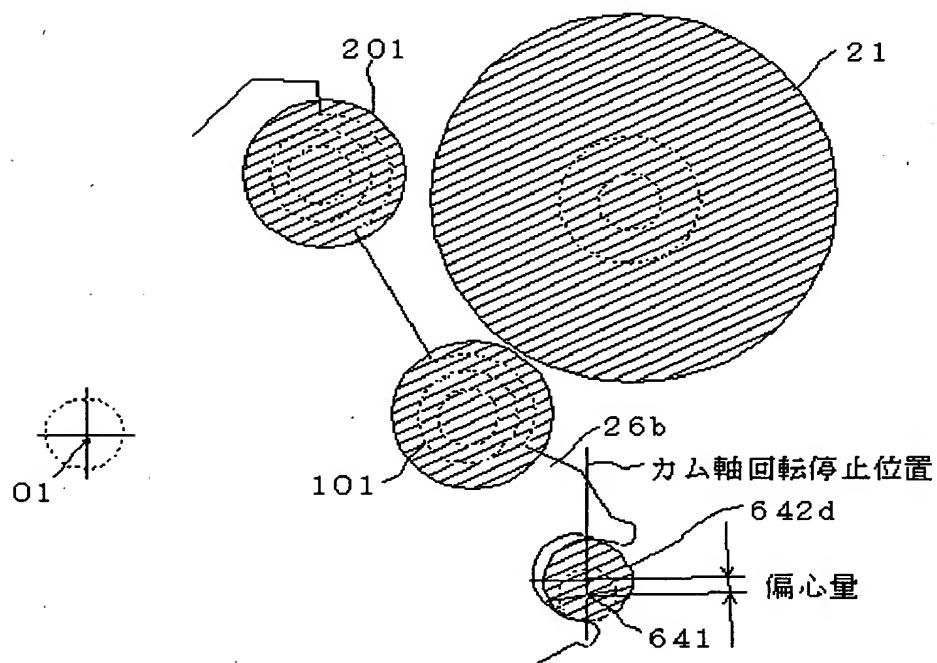
【図35】



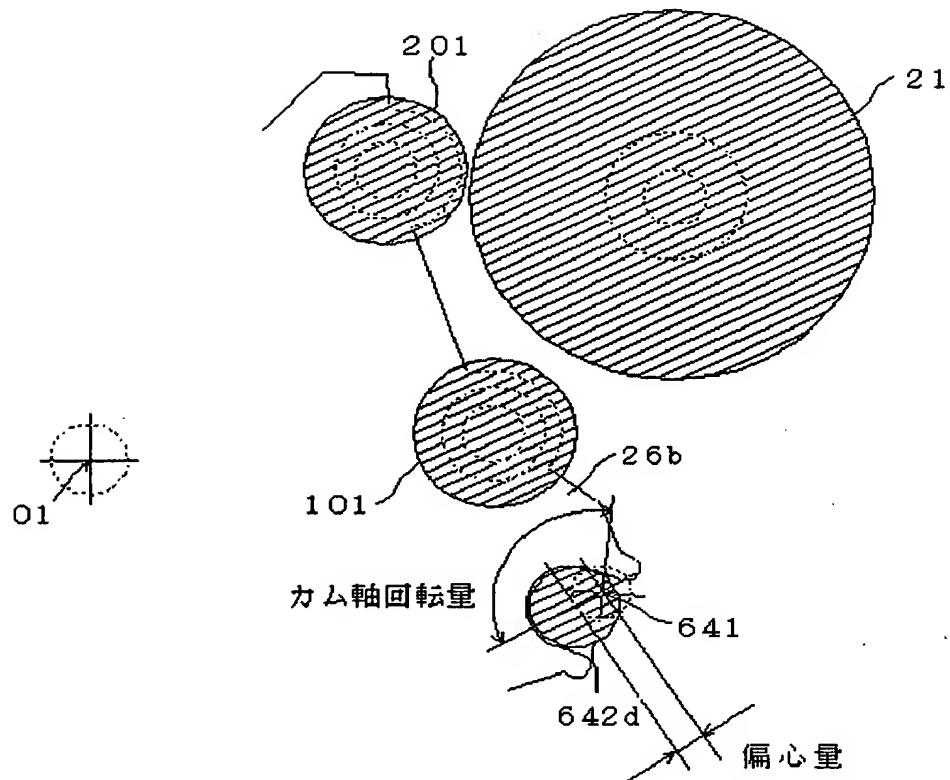
【図36】



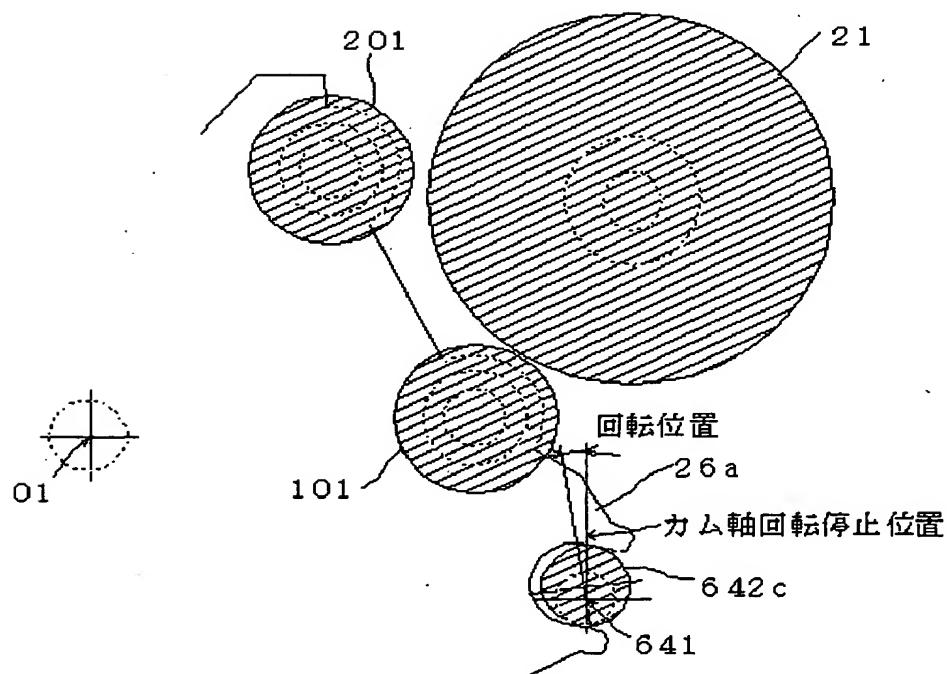
【図37】



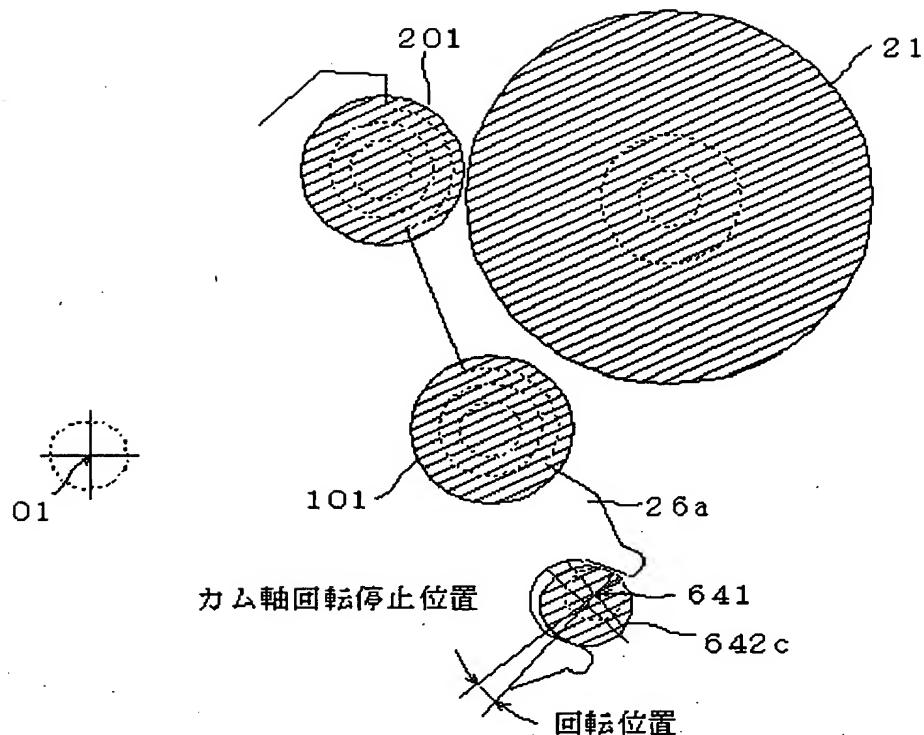
【図38】



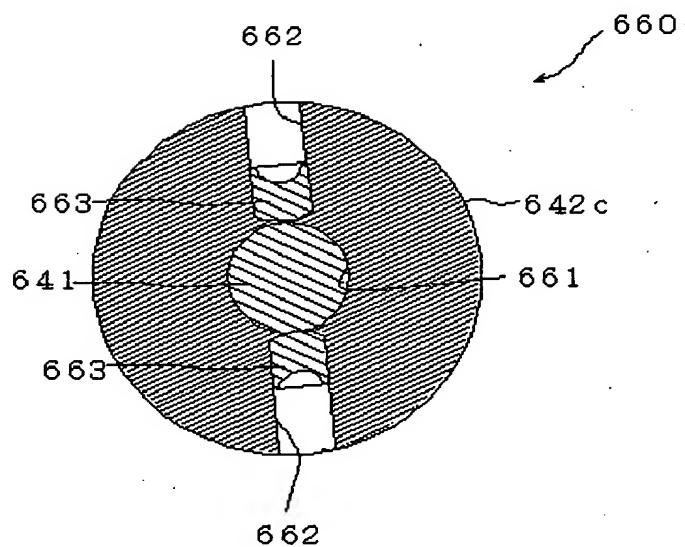
【図39】



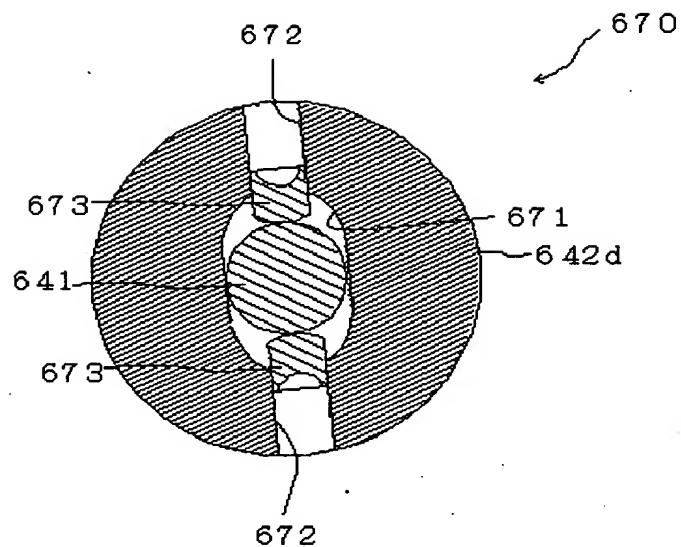
【図40】



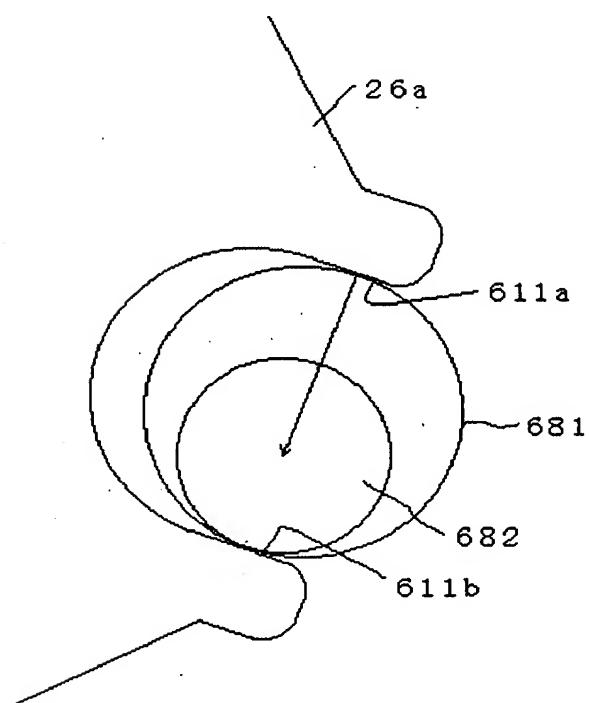
【図41】



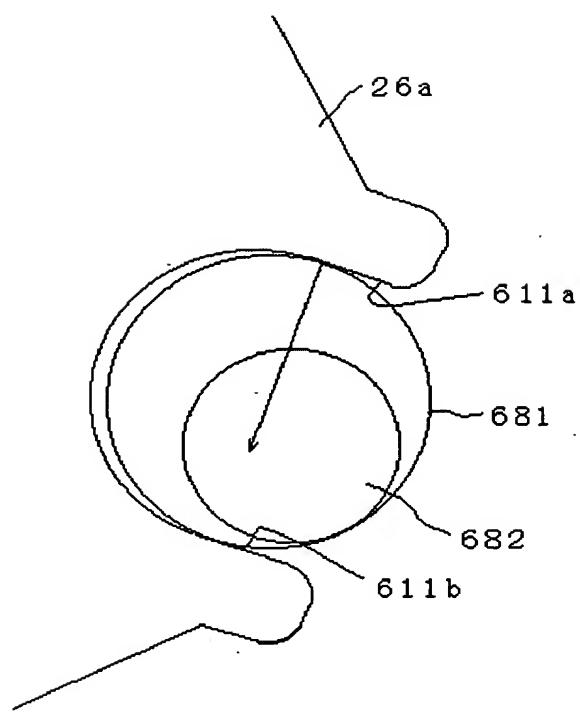
【図42】



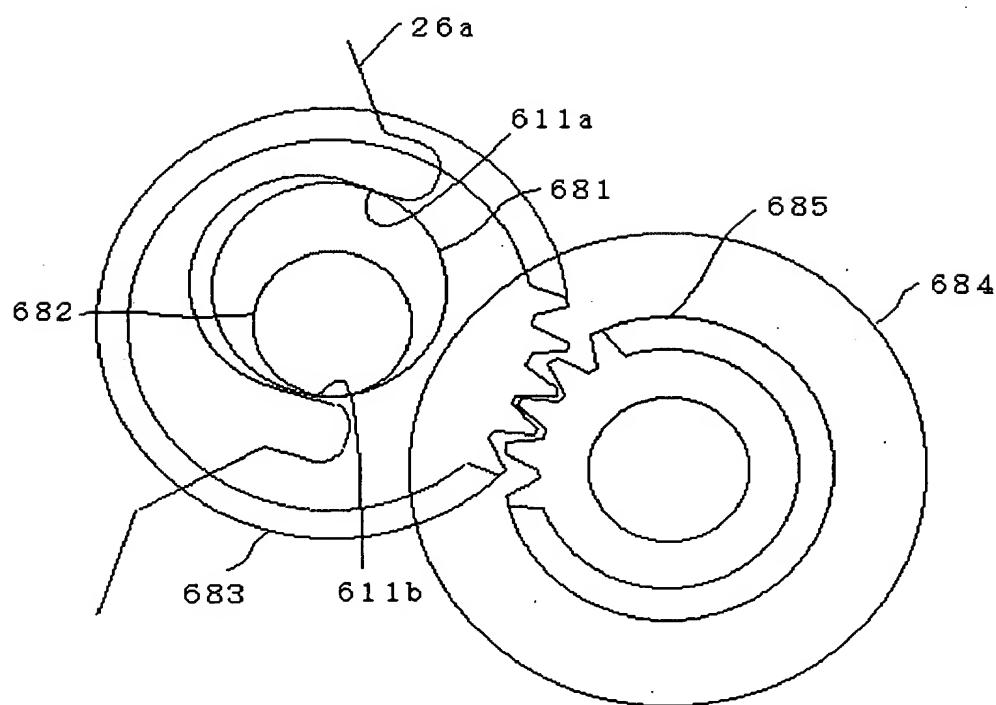
【図43】



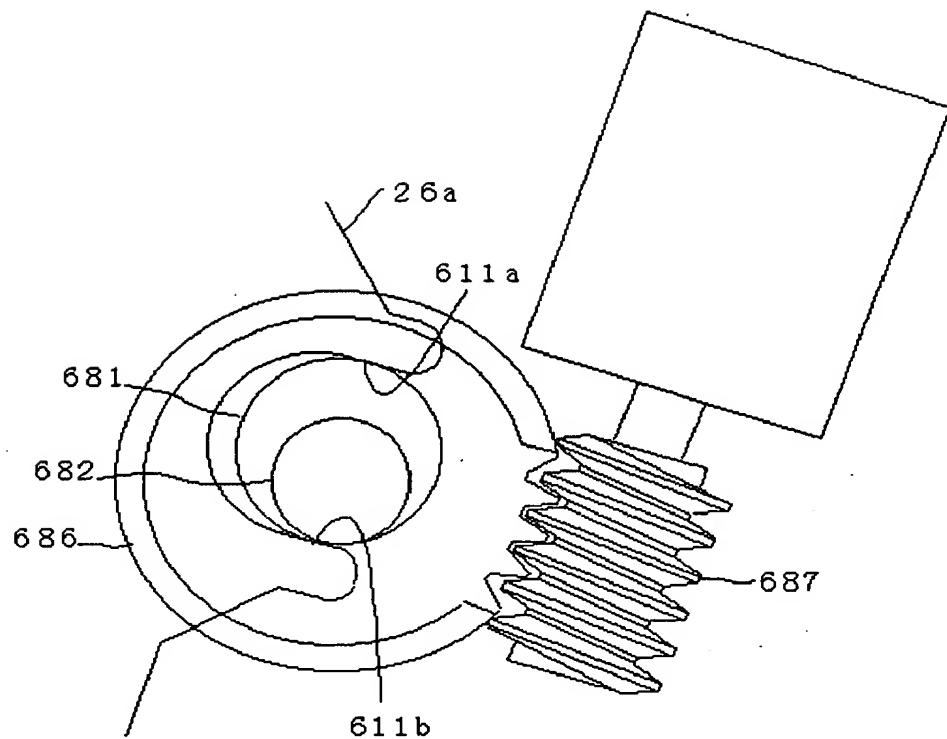
【図44】



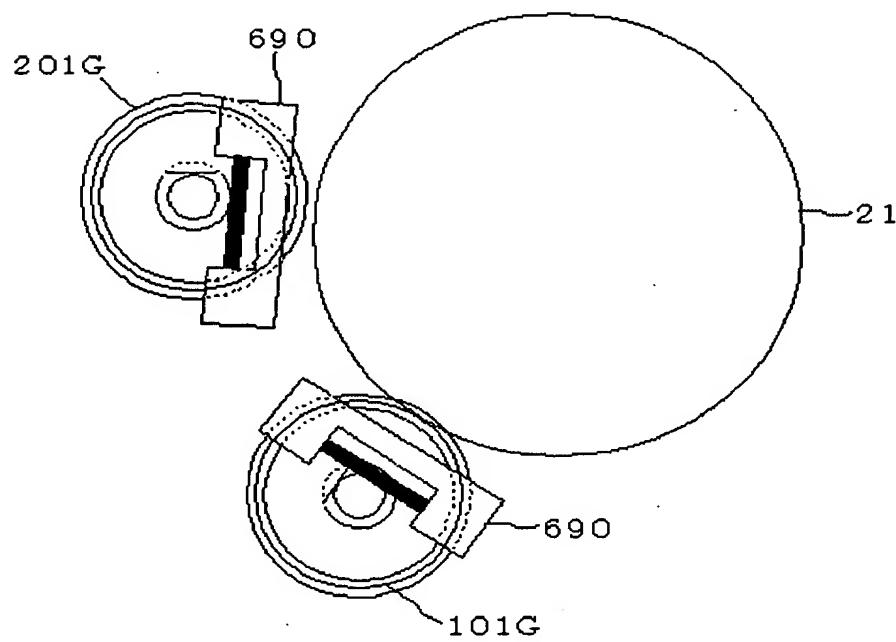
【図45】



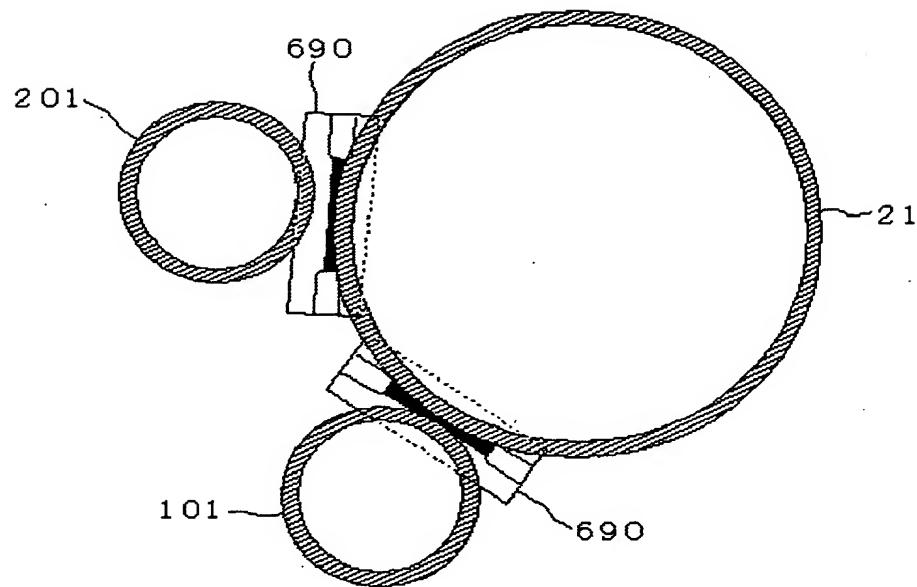
【図46】



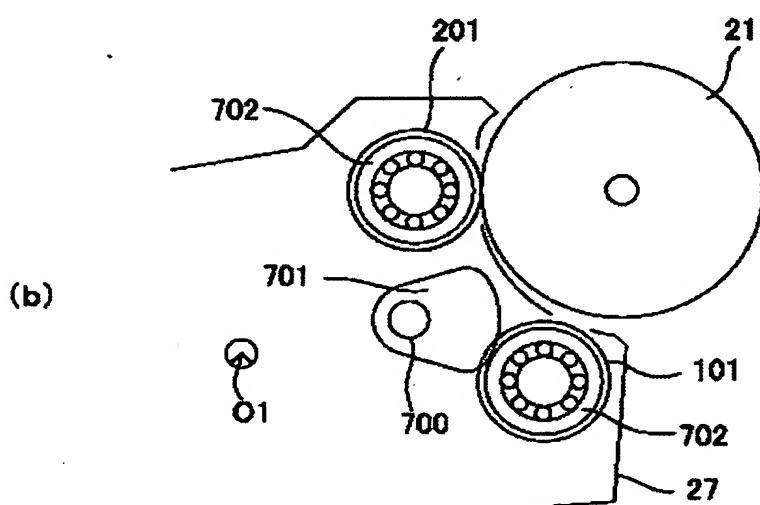
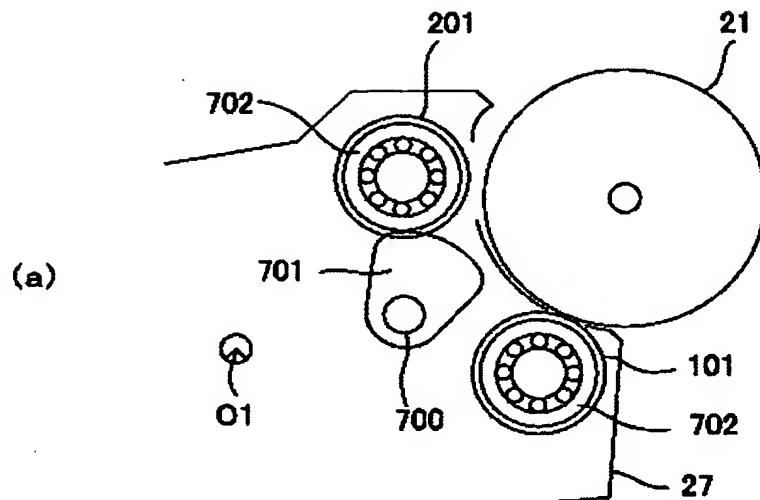
【図47】



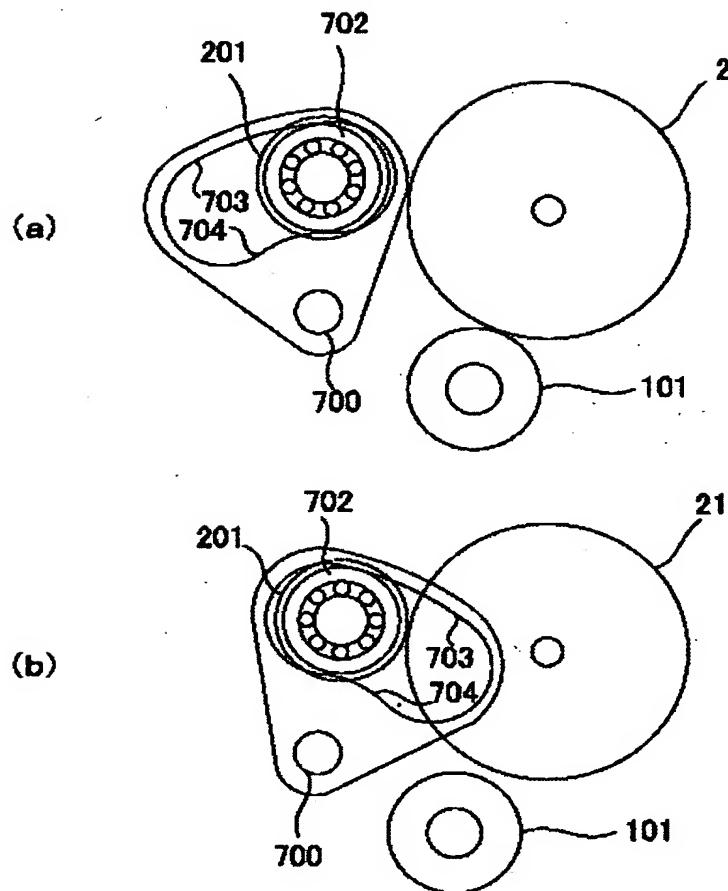
【図48】



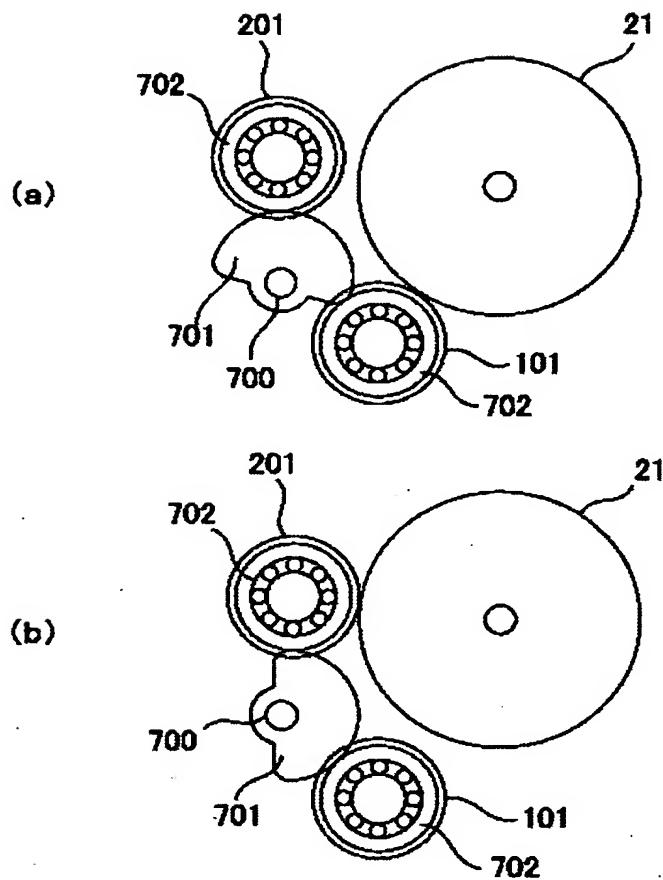
【図49】



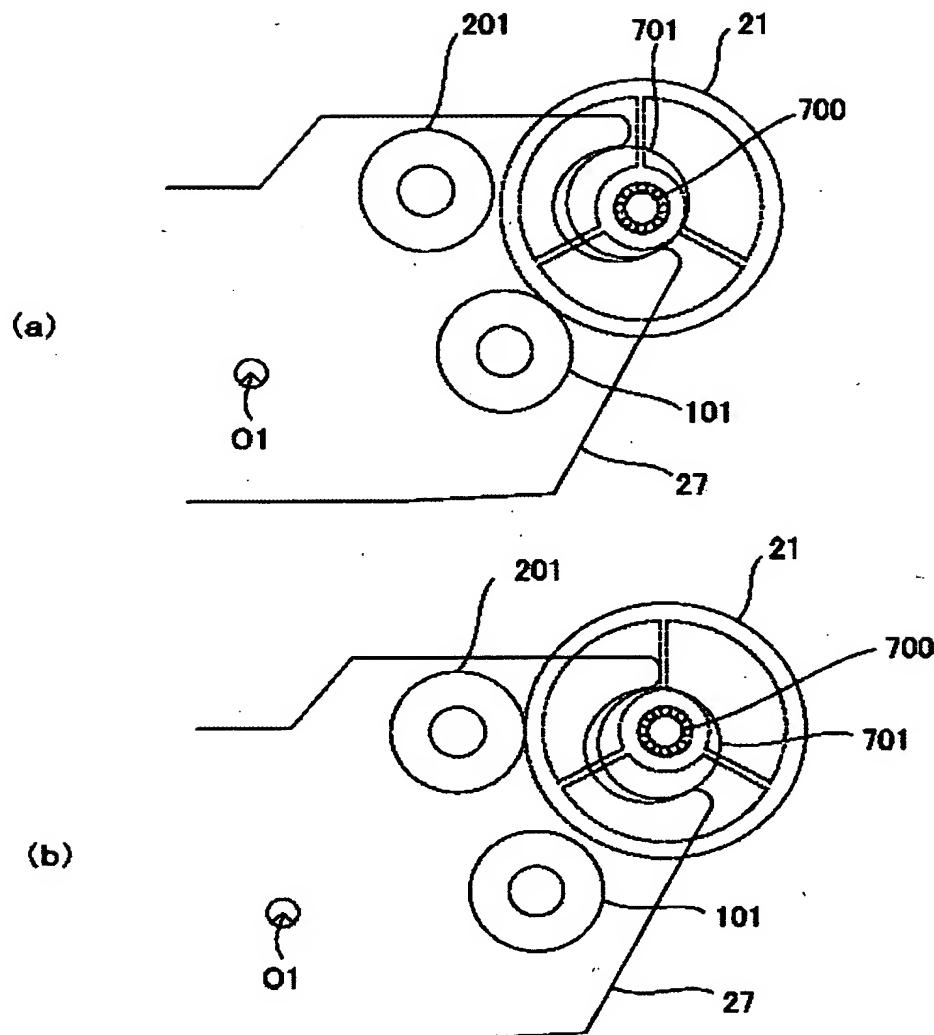
【図 5 0】



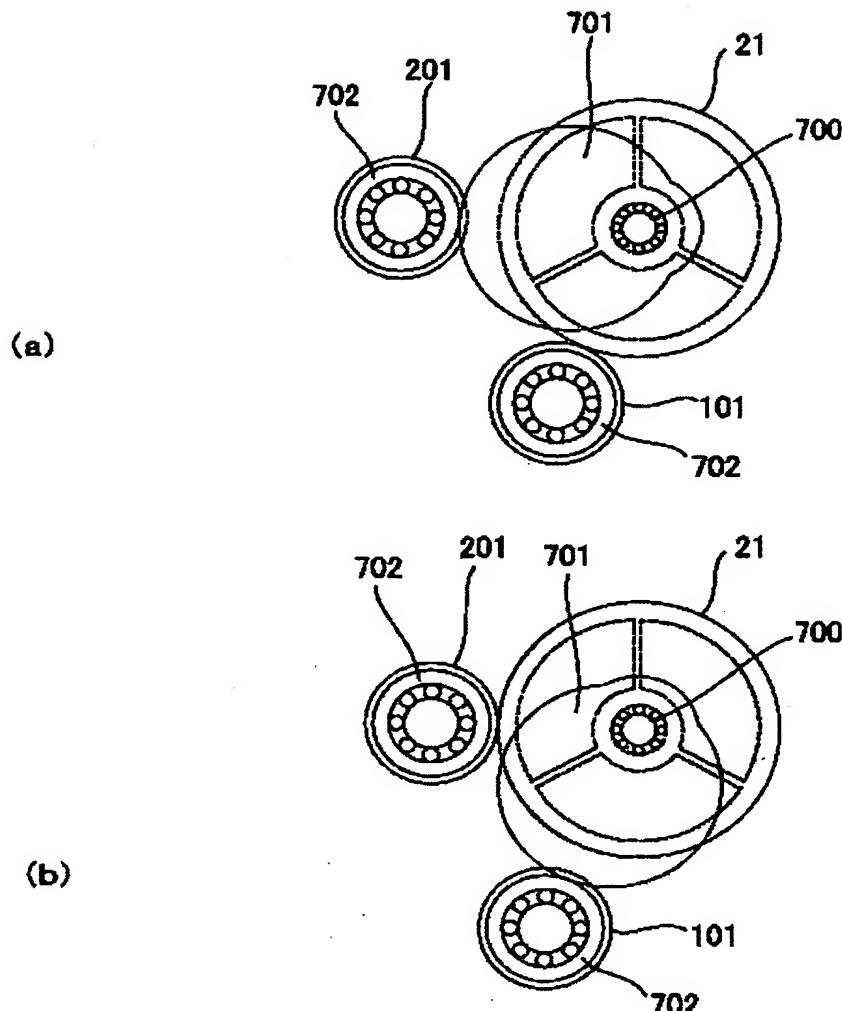
【図 5 1】



【図52】

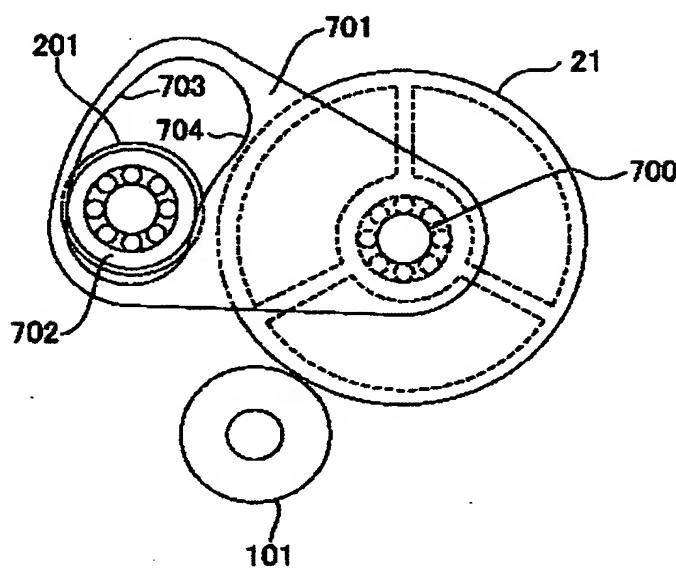


【図53】

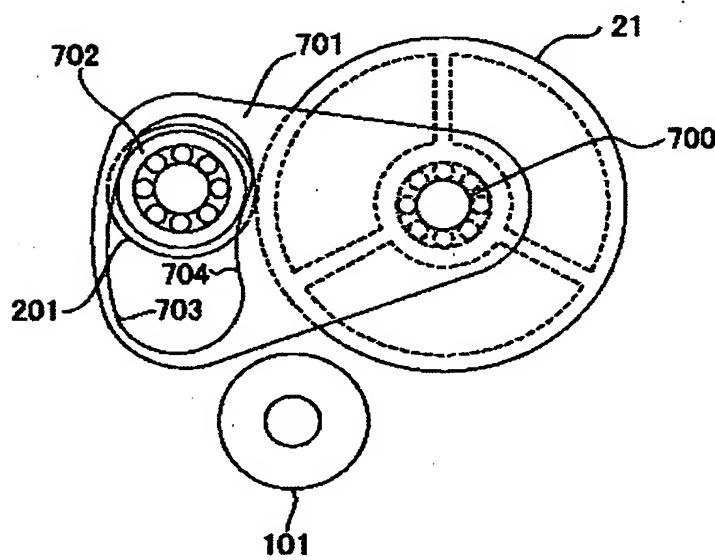


【図54】

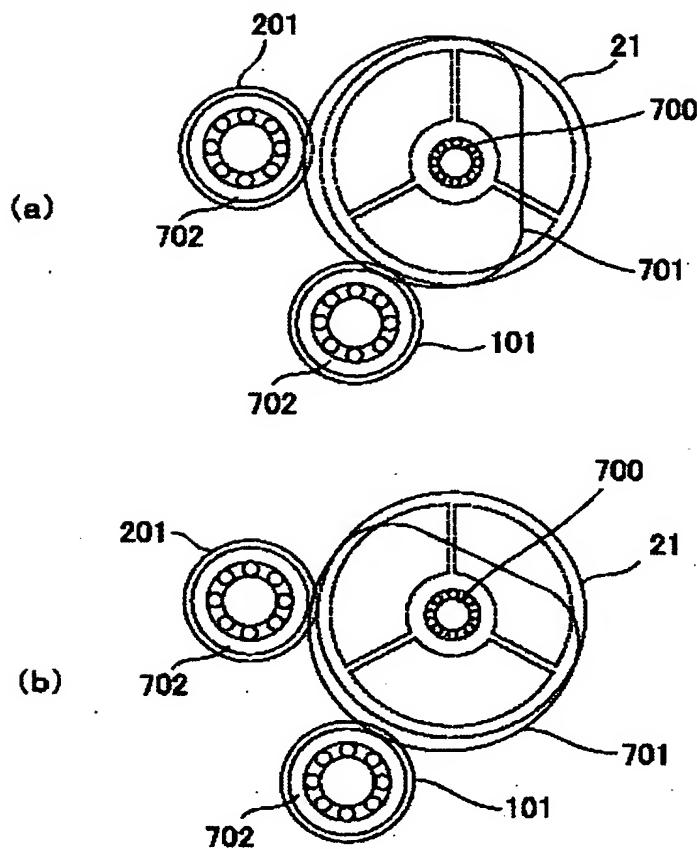
(a)



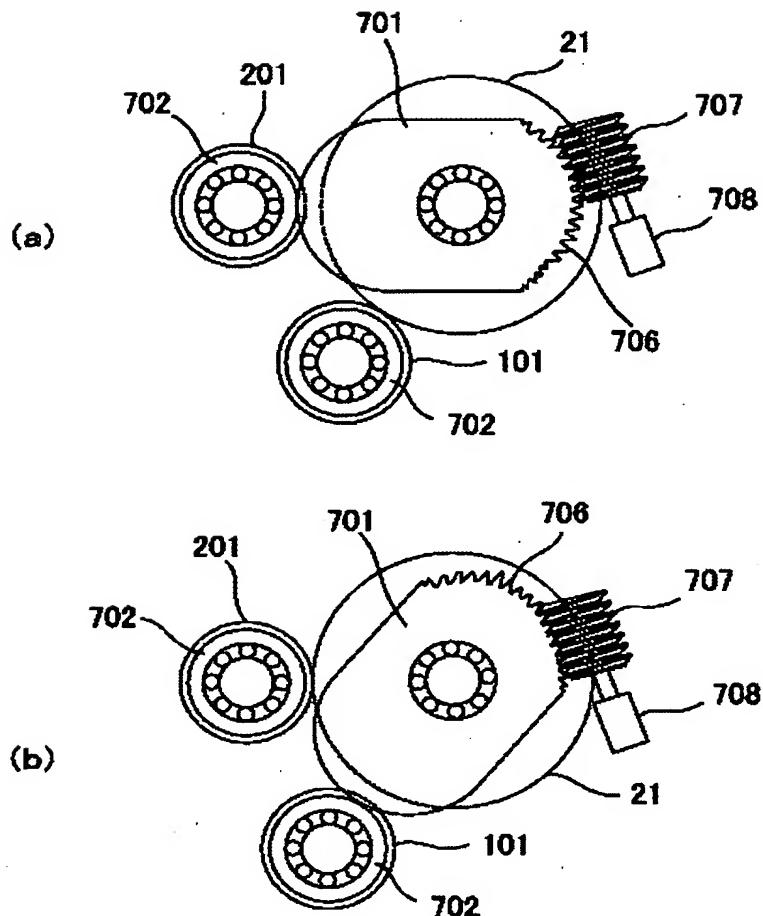
(b)



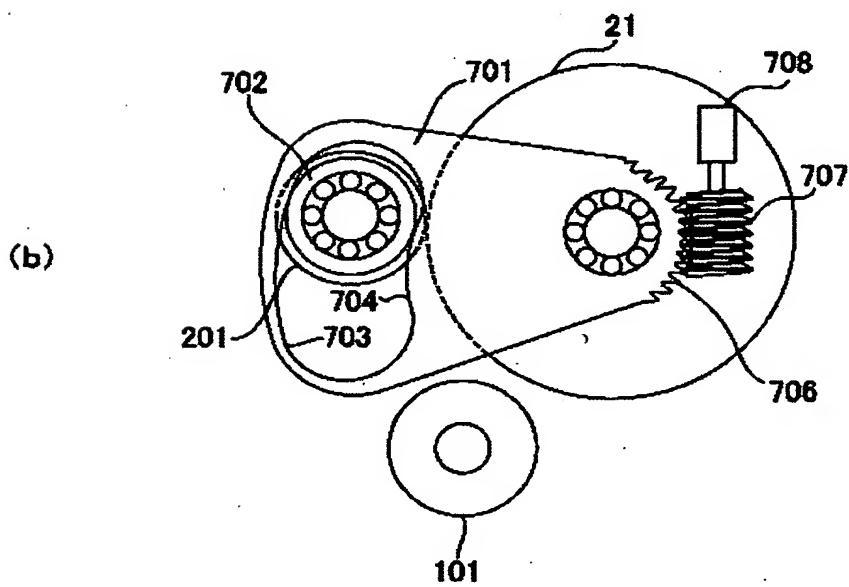
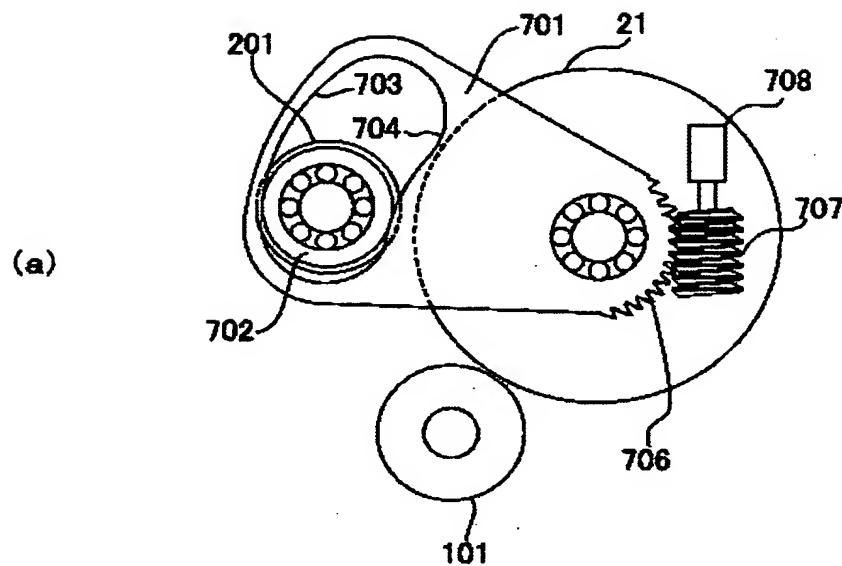
【図55】



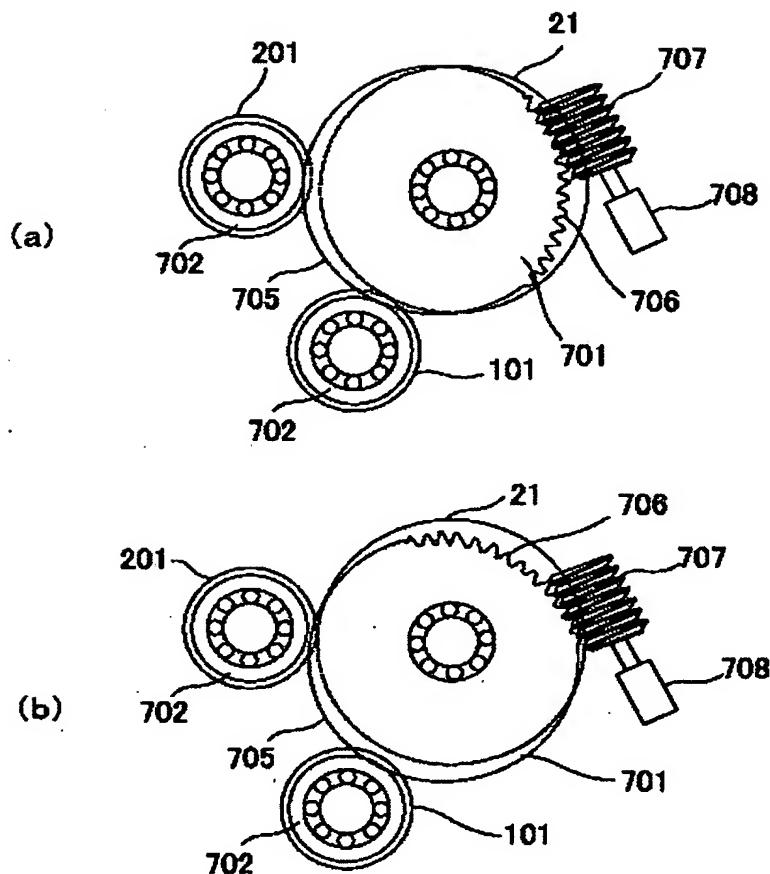
【図56】



【図57】



【図58】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は同一の画像坦持体に形成された潜像を複数の現像ローラにより切り換えて現像する画像形成装置を提供する。

【解決手段】 画像形成装置1は、2つの現像ローラ101、201及び現像ローラ301、401を、感光体ドラム21、31の回転軸と平行な支持軸を中心に回転可能に現像ユニット26、36に配設し、現像ユニット26、36を感光体ドラム21、31の回転軸と略平行な回動軸O1、O2を中心に回動可能に画像形成ユニット20、30に支持させ、現像ユニット26、36を画像形成ユニット20、30に対して所定の回動角だけ回動して、現像ローラ101、201と現像ローラ301、401のうちの一方の現像ローラ101、201及び現像ローラ301、401と感光体ドラム21、31との間隔を現像状態の位置に現像機能切換手段で切り換えている。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 2002年 5月17日

[変更理由] 住所変更

住所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏名 株式会社リコー